

AVALIAÇÃO DA EVACUAÇÃO DE UM COMPLEXO TURÍSTICO - HOTEL E CASINO - EM SITUAÇÃO DE INCÊNDIO

SARA TATIANA GUIMARÃES MACHADO PIRES

Dissertação submetida para satisfação parcial dos requisitos do grau de
MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL — ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES CIVIS

Orientador: Professor Doutor Miguel Jorge Chichorro Rodrigues Gonçalves

JULHO DE 2008

MESTRADO INTEGRADO EM ENGENHARIA CIVIL 2007/2008

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL

Tel. +351-22-508 1901

Fax +351-22-508 1446

✉ miiec@fe.up.pt

Editado por

FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Rua Dr. Roberto Frias

4200-465 PORTO

Portugal

Tel. +351-22-508 1400

Fax +351-22-508 1440

✉ feup@fe.up.pt

🌐 <http://www.fe.up.pt>

Reproduções parciais deste documento serão autorizadas na condição que seja mencionado o Autor e feita referência a *Mestrado Integrado em Engenharia Civil - 2007/2008 - Departamento de Engenharia Civil, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Porto, Portugal, 2008*.

As opiniões e informações incluídas neste documento representam unicamente o ponto de vista do respectivo Autor, não podendo o Editor aceitar qualquer responsabilidade legal ou outra em relação a erros ou omissões que possam existir.

Este documento foi produzido a partir de versão electrónica fornecida pelo respectivo Autor.

A meus Pais

AGRADECIMENTOS

Sendo este trabalho o culminar do meu percurso académico foi com grande vontade e convicção que o realizei, tendo sido auxiliada por algumas pessoas das quais gostaria de destacar as que se seguem.

Em primeiro lugar agradeço ao meu orientador Professor Miguel C. Gonçalves pelo apoio e disponibilidade permanente, partilha de conhecimentos técnicos, assim como da tranquilidade que me soube transmitir em situações mais adversas.

Em segundo lugar agradeço ao Senhor Arquitecto Rui Lacerda por me ceder os elementos sobre o Complexo Turístico que permitiram realizar este trabalho.

Gostaria igualmente de deixar uma palavra de apreço, retribuindo com estas referências as ajudas de: Miguel Freitas por contribuir para a lucidez global do meu trabalho, Cristina Guimarães por me ajudar a rever o texto, e Cassandra Carvas pelo auxílio na impressão das plantas.

Por fim, à minha família por me incentivarem e acreditarem em mim.

RESUMO

Este trabalho consistiu na avaliação da evacuação em caso de incêndio do Complexo Turístico, constituído por um Hotel, um *Health Club*, um Casino e uma Sala de Espectáculos, face ao futuro Regulamento de Segurança Contra Incêndio em Edifícios (RG-SCIE).

Na primeira parte, que engloba os três primeiros capítulos, é elaborada uma apresentação do trabalho e uma breve síntese dos principais aspectos relacionados com a evacuação dos edifícios.

A segunda parte, correspondente ao Capítulo 4, consistiu na caracterização do edifício tendo sido determinados, com base no novo RG-SCIE, o número de efectivos do edifício, as suas utilizações-tipo, os locais de risco e por último as categorias de risco.

Após detalhados todos os parâmetros definidos anteriormente, verificou-se se o edifício em análise cumpria o novo RG-SCIE no que se refere não só às condições gerais de evacuação, mas também às específicas de cada utilização-tipo, constituindo este estudo a terceira parte do trabalho (Capítulo 5).

Finalmente, na quarta parte deste trabalho analisaram-se criticamente os resultados das verificações efectuadas percebendo-se que nenhum dos corpos cumpre totalmente as condições gerais de evacuação do RG-SCIE. Relativamente aos vários incumprimentos regulamentares sugerem-se soluções passíveis de os suprimir.

Mais importante que os resultados obtidos neste trabalho é a reprodutibilidade da análise efectuada que poderá ser adaptada para outros edifícios e complementada com a realização de simulações computacionais que permitam atestar a validade dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Edifício, Evacuação, Incêndio, Regulamento, Segurança

ABSTRACT

This essay was focused in the assessment of the “Complexo Tourístico” building’s (formed by a Hotel, a Health Club, a Casino and an Auditorium) evacuation in case of fire considering the future Portuguese regulations (RG-SCIE) regarding building’s fire safety.

The first part that includes the first three chapters presents the essay’s theme and includes a brief synthesis of the main aspects related to building’s evacuation.

In the second part of this document the building’s characterization was made by determining, based on the future RG-SCIE, the building’s expected occupants and fire risk.

In the third part (chapter 5) after detailing all the parameters defined in the future RG-SCIE regarding building’s occupancy and fire risk it was verified if the building in analysis accomplished the new regulations concerning not only the general conditions of evacuation but also the specific ones related to the different activities developed in the building.

Finally, in the fourth part of this essay the results were critically analyzed being noticed that none of the four building’s parts fully respects the general conditions of evacuation as stated in the future regulation. Solutions are suggested regarding possible changes that can make the building follow the future regulations.

More important than the specific results obtained in this essay, is that the followed analysis can be adapted and adjusted for other buildings and complemented with the accomplishment of computational simulations that allow to demonstrate their validity.

KEYWORDS: Building, Evacuation, Fire, Regulation, Security.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	i
RESUMO	iii
ABSTRACT	v
1 INTRODUÇÃO	1
2 IMPORTÂNCIA DA EVACUAÇÃO NA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS E SUAS ESPECIFICIDADES	3
2.1. INTRODUÇÃO	3
2.2. A EVACUAÇÃO EM CASO DE INCÊNDIO	3
2.3. FACTORES CONDICIONANTES DO MOVIMENTO DAS PESSOAS	4
2.3.1. CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DOS OCUPANTES	4
2.3.1.1. Aspectos de ordem física	5
2.3.1.2. Características de natureza comportamental do indivíduo	5
2.3.2. CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO EDIFÍCIO	7
2.3.2.1. Características físicas dos edifícios	7
2.3.2.2. Condições de natureza ambiental	8
2.4. ESTADO DA ARTE	9
2.4.1. A REGULAMENTAÇÃO	9
2.4.1.1. Tipos de Regulamentação de Segurança Contra Incêndio	9
2.4.1.2. Breve Evolução da Regulamentação Portuguesa	10
2.4.1.3. O Novo Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios	10
2.4.2. MODELOS DE SIMULAÇÃO	11
2.4.2.1. <i>Flow Based</i>	12
2.4.2.2. <i>Cellular Automata</i>	13
2.4.2.3. <i>Agent Based</i>	13
2.4.2.4. <i>Multi Agent</i>	13
2.5. CONCLUSÃO	14
3 RG-SCIE: DIPOSIÇÕES GERAIS, CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO E CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO	15
3.1. INTRODUÇÃO	15
3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS UTILIZAÇÕES TIPO	15
3.3. LOCAIS DE RISCO	16
3.4. CATEGORIAS DE RISCO	16
3.5. CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO	18
3.5.1. CÁLCULO DO EFECTIVO	19
3.5.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO	19
As verificações realizadas ao longo do presente trabalho têm por base a metodologia “expedita” prevista no RG-SCIE	19
3.5.3. NÚMERO DE SAÍDAS	19
3.5.4. DISTRIBUIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS SAÍDAS	19
3.5.5. LARGURA DAS SAÍDAS E DOS CAMINHOS DE EVACUAÇÃO	19
3.5.6. DISTÂNCIAS A PERCORRER NOS LOCAIS	20
3.5.7. EVACUAÇÃO DOS LOCAIS DE RISCO	20
3.5.8. VIAS HORIZONTAIS E VERTICAIS DE EVACUAÇÃO	20
3.5.9. ZONAS DE REFÚGIO	20
4 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO COMPLEXO TURÍSTICO – CASINO E HOTEL	21
4.1. INTRODUÇÃO	21
4.2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO COMPLEXO TURÍSTICO	21
4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS UTILIZAÇÕES TIPO	23
4.3.1. UTILIZAÇÕES-TIPO DO HOTEL	31
4.3.2. UTILIZAÇÕES-TIPO DO CASINO	34
4.3.3. UTILIZAÇÕES-TIPO DA SALA DE ESPECTÁCULOS	38
4.3.4. UTILIZAÇÕES-TIPO DO <i>HEALTH CLUB</i>	40
4.4. DEFINIÇÃO DOS LOCAIS DE RISCO	42
4.5. DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS DE RISCO	46

4.5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	46
4.5.2. CATEGORIAS DE RISCO DAS UT DO HOTEL	47
4.5.3. CATEGORIAS DE RISCO DAS UT DO CASINO E SALA DE ESPECTÁCULOS	50
4.5.4. CATEGORIAS DE RISCO DAS UT DO <i>HEALTH CLUB</i>	53
4.6. CONCLUSÕES.....	54
5 ANÁLISE DA EVACUAÇÃO DO COMPLEXO TURÍSTICO FACE AO FUTURO RG-SCIE	55
5.1. INTRODUÇÃO.....	55
5.2. CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO APLICÁVEIS A TODOS OS CORPOS DO EDIFÍCIO.....	55
5.3. VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO DO HOTEL	57
5.3.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO	57
5.3.1.1. Condições Particulares das Vias Horizontais de Evacuação	60
5.3.1.2. Condições Particulares das Vias Verticais de Evacuação	61
5.3.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE CADA UTILIZAÇÃO-TIPO	61
5.3.2.1 Utilização-Tipo II	61
5.3.2.2 Utilização-Tipo VII.....	62
5.3.2.3 Utilização-Tipo XII.....	62
5.4. VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO DO CASINO.....	63
5.4.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO	63
5.4.1.1. Condições Particulares das Vias Horizontais de Evacuação	65
5.4.1.2. Condições Particulares das Vias Verticais de Evacuação	66
5.4.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE CADA UTILIZAÇÃO-TIPO	66
5.4.2.1 Utilização-Tipo VI.....	66
5.4.2.2 Utilização-Tipo VII.....	66
5.4.2.3 Utilização-Tipo XII.....	66
5.5. VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO DA SALA DE ESPECTÁCULOS	67
5.5.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO	67
5.5.1.1. Condições Particulares das Vias Horizontais de Evacuação	70
5.5.1.2. Condições Particulares das Vias Verticais de Evacuação	70
5.5.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE CADA UTILIZAÇÃO-TIPO	71
5.5.2.1 Utilização-Tipo VI.....	71
5.5.2.2 Utilização-Tipo VII.....	72
5.5.2.3 Utilização-Tipo XII.....	72
5.6. VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO DO <i>HEALTH CLUB</i>.....	72
5.6.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO	72
5.6.1.1. Condições Particulares das Vias Horizontais de Evacuação	74
5.6.1.2. Condições Particulares das Vias Verticais de Evacuação	75
5.6.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE CADA UTILIZAÇÃO-TIPO	75
5.6.2.1 Utilização-Tipo VII.....	75
5.6.2.2 Utilização-Tipo IX.....	75
5.6.2.3 Utilização-Tipo XII.....	75
5.7. CONCLUSÕES.....	76
6 ANÁLISE CRÍTICA	77
6.1. INTRODUÇÃO.....	77
6.2. REPARTIÇÃO DOS EFECTIVOS PELAS VIAS DE EVACUAÇÃO	77
6.3. ANÁLISE DAS VERIFICAÇÕES DAS CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO	80
6.3.1. LARGURA DAS SAÍDAS.....	81
6.3.1.1. Casino	81
6.3.1.2. <i>Health Club</i>	82
6.3.1.3. Análise da Largura de Cada Saída.....	82
6.3.2. LARGURA DAS VIAS HORIZONTAIS DE EVACUAÇÃO	83
6.3.2.1. Hotel.....	83
6.3.2.2. Casino	83
6.3.2.3. Sala de Espectáculos	84
6.3.2.4. <i>Health Club</i>	85
6.3.3. LARGURA DAS VIAS VERTICAIS DE EVACUAÇÃO	85
6.3.3.1. Hotel.....	85
6.3.3.2. Casino	85
6.3.3.3. Sala de Espectáculos	86

6.3.4. DISTÂNCIAS A PERCORRER	87
6.3.4.1. Hotel	87
6.3.4.2. Casino.....	88
6.3.4.3. Sala de Espectáculos	90
6.3.4.4. Health Club	91
6.4. CONCLUSÕES	92
7 CONCLUSÃO	95
REFERÊNCIAS	97
BIBLIOGRAFIA	99
Anexo 1 DEFINIÇÕES	101
A1.1. DEFINIÇÕES GERAIS	101
A1.2. EVACUAÇÃO	102
Anexo 2 EFECTIVOS	105
A2.1. HOTEL	105
A2.2. CASINO	110
A2.3. SALA DE ESPECTÁCULOS	113
A2.4. HEALTH CLUB	115
Anexo 3 DIFERENCIAÇÃO DAS UTILIZAÇÕES-TIPO	116
A3.1. INTRODUÇÃO	116
A3.2. PARTE 1	116
A3.3. PARTE 2	122
Anexo 4 CATEGORIAS DE RISCO	123
Anexo 5 VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO	127
A5.1. HOTEL	127
A5.2. CASINO	132
A5.3. SALA DE ESPECTÁCULOS	135
A5.3. HEALTH CLUB	138
Anexo 6 SINALIZAÇÃO	139
A6.1. INTRODUÇÃO	139
A6.2. IMPORTÂNCIA DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA	139
A6.3. SINALIZAÇÃO VISUAL	139
A6.3. SINALIZAÇÃO VISUAL UTILIZADA	141
A6.4. SINALIZAÇÃO SONORA	143
A6.5. CONCLUSÕES	143
Anexo 7 PLANTAS DE EMERGÊNCIA	145

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.2.1 – Sequência da resposta ao fogo.....	4
Fig.2.2 – Variação do fluxo específico e da densidade em função da velocidade.....	7
Fig.2.3 – Formação de arcos durante a passagem em vãos.....	8
Fig.2.4 – Modelo tipo <i>Flow Based</i> – Rede de Nós Unidos por Arcos.....	12
Fig.2.5 – Modelo tipo <i>Celular Automata</i> – Malha de Células.....	13
Fig.2.6 – Unidades de Passagem.....	20
Fig.4.1 – Planta de implantação do complexo turístico.....	21
Fig.4.2 – Utilizações-tipo do piso 4 do Hotel.....	31
Fig.4.3 – Utilizações-tipo do piso 3 do Hotel.....	32
Fig.4.4 – Utilizações-tipo do piso 2 do Hotel.....	32
Fig.4.5 – Utilizações-tipo do piso 1 do Hotel.....	33
Fig.4.6 – Utilizações-tipo do piso 0 do Hotel.....	33
Fig.4.7 – Utilizações-tipo do piso -1 do Hotel.....	34
Fig.4.8 – Utilizações-tipo dos pisos 4 e 5 do Casino.....	35
Fig.4.9 – Utilizações-tipo do piso 3 do Casino.....	35
Fig.4.10 – Utilizações-tipo do piso 2 do Casino.....	36
Fig.4.11 – Utilizações-tipo do piso 1 do Casino.....	36
Fig.4.12 – Utilizações-tipo do piso 0 do Casino.....	37
Fig.4.13 – Utilizações-tipo do piso -1 do Casino.....	37
Fig.4.14 – Utilizações-tipo do piso 2 da Sala de Espectáculos.....	38
Fig.4.15 – Utilizações-tipo do piso 1 da Sala de Espectáculos.....	39
Fig.4.16 – Utilizações-tipo do piso 0 da Sala de Espectáculos.....	39
Fig.4.17 – Utilizações-tipo do piso -1 da Sala de Espectáculos.....	40
Fig.4.18 – Utilizações-tipo do piso -1 do <i>Health Club</i>	41
Fig.4.19 – Utilizações-tipo do piso -2 do <i>Health Club</i>	41
Fig.4.20 – Utilizações-tipo do piso -3 do <i>Health Club</i>	42
Fig. 5.1 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso -1 do Hotel.....	57
Fig. 5.2 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 0 do Hotel.....	57
Fig. 5.3 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 1 do Hotel.....	58

Fig. 5.4 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência dos pisos 2 e 3 do Hotel.....	58
Fig. 5.5 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 4 do Hotel.....	59
Fig. 5.6 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso -1 do Casino.....	63
Fig. 5.7 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 0 do Casino.....	63
Fig. 5.8 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 1 do Casino...	64
Fig. 5.9 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso -1 da Sala de Espectáculos.....	67
Fig. 5.10 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 0 da Sala de Espectáculos.....	68
Fig. 5.11 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 1 da Sala de Espectáculos.....	68
Fig. 5.12 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 2 da Sala de Espectáculos.....	69
Fig. 5.13 – Saídas, Vias de Evacuação e Pontos de Impasse do piso -2 do <i>Health Club</i>	73
Fig. 6.1 – Detalhe da Zona de Conferências do Piso 0 do Hotel.....	79
Fig.A6.1 – Sinal de Emergência 1.....	136
Fig.A6.2 – Sinal de Emergência 2.....	136
Fig.A6.3 – Sinal de Emergência 3.....	136
Fig.A6.4 – Sinal de Emergência 4.....	136
Fig.A6.5 – Sinal de Emergência 5.....	136
Fig.A6.6 – Sinal de Emergência 6.....	136
Fig.A6.7 – Sinal de Emergência 7.....	136
Fig.A6.8 – Sinal de Emergência 8.....	136

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 3.1 – Utilizações-tipo.....	4
Quadro 3.2 – Factores de risco de cada uma das utilizações-tipo.....	17
Quadro 4.1 – Determinação do Número de Efectivos com Base em Índices de Ocupação.....	23
Quadro 4.2 – Determinação do Número de Efectivos com Base no Ponto 8 do Artigo 70º.....	25
Quadro 4.3 – Área Bruta de Cada Corpo e Número Total de Efectivos.....	28
Quadro 4.4 – Critérios de Integração de Utilizações Tipo.....	30
Quadro 4.5 – Verificação dos Critérios de Diferenciação de Utilizações Tipo.....	30
Quadro 4.6 – Resumo das UT do Hotel.....	31
Quadro 4.7 – Resumo das UT do Casino.....	34
Quadro 4.8 – Resumo das UT da Sala de Espectáculos.....	38
Quadro 4.9 – Resumo das UT da <i>Health Club</i>	40
Quadro 4.10 – Locais de Risco do Hotel.....	43
Quadro 4.11 – Locais de Risco do Casino e Sala de Espectáculos.....	44
Quadro 4.12 – Locais de Risco do <i>Health Club</i>	46
Quadro 4.13 – Determinação de q_{vi} e R_{ai} (Hotel – Armazenamento).....	48
Quadro 4.14 – Determinação de q_{si} e R_{ai} (Hotel – Outras Actividades).....	49
Quadro 4.15 – Determinação de q_{vi} e R_{ai} (Casino e Sala de Espectáculos – Armazenamento).....	51
Quadro 4.16 – Determinação de q_{si} e R_{ai} (Casino e Sala de Espectáculos – Outras Actividades).....	52
Quadro 4.17 – Determinação de q_{vi} e R_{ai} (<i>Health Club</i> – Armazenamento).....	53
Quadro 4.18 – Determinação de q_{si} e R_{ai} (<i>Health Club</i> – Outras Actividades).....	54
Quadro 5.1 – Resumo da Verificação das Condições Gerais de Evacuação do Hotel.....	60
Quadro 5.2 – Resumo da Verificação da Largura Mínima das Vias de Evacuação Verticais do Hotel.....	61
Quadro 5.3 – Resumo da Verificação das Distâncias a Percorrer no Parque de Estacionamento.....	62
Quadro 5.4 – Resumo da Verificação das Condições Gerais de Evacuação do Casino.....	65
Quadro 5.5 – Resumo da Verificação da Largura Mínima das Vias de Evacuação Verticais do Casino.....	66
Quadro 5.6 – Resumo da Verificação das Condições Gerais de Evacuação da Sala de Espectáculos.....	70
Quadro 5.7 – Resumo da Verificação da Largura Mínima das Vias de Evacuação Verticais da SE.....	71
Quadro 5.8 – Resumo da Verificação das Condições Gerais de Evacuação do <i>Health Club</i>	74
Quadro 5.9 – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 321º (UT XII – <i>Health Club</i>).....	75

Quadro 5.10 – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 323º (UT XII – <i>Health Club</i>).....	76
Quadro 6.1 – Cálculo do Número de Efectivos do Caminho de Evacuação Horizontal CH16.....	80
Quadro 6.2 – Cálculo do Número de Efectivos do Caminho de Evacuação Horizontal CH20.....	80
Quadro 6.3 – Resumo da Verificação das Condições Gerais de Evacuação dos Quatro Corpos do Edifício.....	81
Quadro 6.4 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima Total das Saídas do Casino.....	82
Quadro 6.5 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima Total das Saídas do <i>Health Club</i>	82
Quadro 6.6 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.H.E do Hotel.....	83
Quadro 6.7 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.H.E do Casino.....	84
Quadro 6.8 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.H.E da Sala de Espectáculos.....	84
Quadro 6.9 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.H.E da <i>Health Club</i>	85
Quadro 6.10 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.V.E do Hotel.....	85
Quadro 6.11 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.V.E do Casino.....	86
Quadro 6.12 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.V.E da Sala de Espectáculos.....	86
Quadro 6.13 – Número de Pontos que Não Cumprem a Distância Máxima às Saídas no (Hotel).....	87
Quadro 6.14 – Distâncias Máximas Regulamentares vs Distâncias Máximas Medidas (Hotel).....	87
Quadro 6.15 – Alternativas Susceptíveis de Diminuir as Distâncias Máximas às Saídas (Hotel).....	88
Quadro 6.16 – Número de Pontos que Não Cumprem a Distância Máxima às Saídas no (Casino)....	88
Quadro 6.17 – Distâncias Máximas Regulamentares vs Distâncias Máximas Medidas (Casino).....	89
Quadro 6.18 – Alternativas Susceptíveis de Diminuir as Distâncias Máximas às Saídas (Casino).....	89
Quadro 6.19 – Número de Pontos que Não Cumprem a Distância Máxima às Saídas (Sala de Espectáculos).....	90
Quadro 6.20 – Distâncias Máximas Regulamentares vs Distâncias Máximas Medidas (Sala de Espectáculos).....	90
Quadro 6.21 – Alternativas Susceptíveis de Diminuir as Distâncias Máximas às Saídas (Sala de Espectáculos).....	91
Quadro 6.22 – Número de Pontos que Não Cumprem a Distância Máxima às Saídas (<i>Health Club</i>)..	91
Quadro 6.23 – Distâncias Máximas Regulamentares vs Distâncias Máximas Medidas (<i>Health Club</i>)..	92
Quadro A2.1 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -1 do Hotel.....	99
Quadro A2.2 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 0 do Hotel.....	100
Quadro A2.3 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 1 do Hotel.....	101
Quadro A2.4 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos dos pisos 2 e 3 do Hotel.....	102

Quadro A2.5 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 4 do Hotel.....	104
Quadro A2.6 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -1 do Casino.....	104
Quadro A2.7 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 0 do Casino.....	105
Quadro A2.8 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 1 do Casino.....	106
Quadro A2.9 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 2 do Casino.....	107
Quadro A2.10 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos dos pisos 3, 4 e 5 do Casino.....	107
Quadro A2.11 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -1 da Sala de Espectáculos.....	107
Quadro A2.12 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 0 da Sala de Espectáculos.....	108
Quadro A2.13 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 1 da Sala de Espectáculos.....	108
Quadro A2.14 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 2 da Sala de Espectáculos.....	108
Quadro A2.15 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -3 do <i>Health Club</i>	109
Quadro A2.16 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -2 do <i>Health Club</i>	109
Quadro A3.1 – Área bruta total da UT XII do Hotel.....	110
Quadro A3.2 – Área bruta total da UT XII do Casino e Sala de Espectáculos.....	111
Quadro A3.3 – Área bruta total da UT XII do <i>Health Club</i>	112
Quadro A3.4 – Efectivos da UT VII do Casino e Sala de Espectáculos.....	112
Quadro A3.5 – Efectivos da UT VII do <i>Health Club</i>	113
Quadro A3.6 – Área útil das oficinas do Casino e Sala de Espectáculos.....	113
Quadro A3.7 – Área útil das oficinas do Hotel.....	113
Quadro A3.8 – Efectivos da zona de conferências do Hotel.....	113
Quadro A3.9 – Área útil da zona dos gabinetes médicos do Hotel.....	114
Quadro A3.10 – Área bruta dos arquivos do Hotel.....	114
Quadro A3.11 – Área bruta dos espaços administrativos do Hotel.....	114
Quadro A3.12 – Área bruta do arquivo do Casino e Sala de Espectáculos.....	114
Quadro A3.13 – Área bruta dos espaços administrativos do Casino e Sala de Espectáculos.....	115
Quadro A3.14 – Área bruta dos espaços administrativos do <i>Health Club</i>	115
Quadro A3.15 – Área útil dos gabinetes médicos do <i>Health Club</i>	115
Quadro A3.16 – Verificação dos Critérios de Diferenciação de Utilizações Tipo.....	116

Quadro A4.1 – Categorias de Risco da utilização-tipo II (estacionamentos).....	117
Quadro A4.2 – Categorias de Risco da utilização-tipo VI (espectáculos e reuniões públicas).....	117
Quadro A4.3 – Categorias de Risco da utilização-tipo VII (hoteleiros e restauração).....	118
Quadro A4.4 – Categorias de Risco da utilização-tipo IX (desportivos e de lazer).....	118
Quadro A4.5 – Categorias de Risco da utilização-tipo XII (industriais, oficinas e armazéns).....	118
Quadro A4.6 – Número de Efectivos por Utilização-Tipo.....	119
Quadro A5.1 – Verificação da Largura das Saídas do Hotel.....	121
Quadro A5.2 – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação do Hotel.....	121
Quadro A5.3 – Verificação das Distâncias a Percorrer no Hotel (Pontos de Impasse).....	123
Quadro A5.4 – Verificação das Distâncias a Percorrer no Hotel (Pontos com alternativa de Fuga).....	124
Quadro A5.5 – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 321º (UT XII – Hotel).....	125
Quadro A5.6 – Verificação da Largura das Saídas do Casino.....	126
Quadro A5.7 – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação do Casino.....	126
Quadro A5.8 – Verificação das Distâncias a Percorrer no Casino (Pontos de Impasse).....	127
Quadro A5.9 – Verificação das Distâncias a Percorrer no Casino (Pontos com alternativa de Fuga).....	128
Quadro A5.10 – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 321º (UT XII – Casino).....	128
Quadro A5.11 – Verificação da Largura das Saídas da Sala de Espectáculos.....	129
Quadro A5.12 – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação da Sala de Espectáculos.....	130
Quadro A5.13 – Verificação das Distâncias a Percorrer da Sala de Espectáculos (Pontos de Impasse).....	130
Quadro A5.14 – Verificação das Distâncias a Percorrer da SE (Pontos com alternativa de Fuga).....	131
Quadro A5.15 – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 321º (UT XII – Sala de Espectáculos).....	131
Quadro A5.16 – Verificação da Largura das Saídas do <i>Health Club</i>	132
Quadro A5.17 – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação do Hotel.....	132
Quadro A6.1 – Formatos e cores das placas de sinalização.....	134
Quadro A6.2 – Relação Luminância/Tempo de atenuação.....	135

1

INTRODUÇÃO

O domínio do fogo é consensualmente considerado como uma das maiores descobertas do homem, que soube ao longo dos tempos utiliza-lo para diversos fins tais como o aquecimento ou a iluminação. Actualmente, para além das utilizações dadas pelo Homem ao fogo, importa estudar e analisar os potenciais riscos e perigos resultantes da propagação de chamas de forma não controlada.

Um dos aspectos mais relevantes da problemática de fogos não controlados é a sua deflagração em edifícios, pelo que a segurança contra incêndios é um tema de elevada importância já que permite salvaguardar a segurança de pessoas e bens. De facto, a mais complexa das situações de emergência é, para a maioria dos casos, a devida ao incêndio porque factores tais como o aumento da temperatura, a presença de chamas, fumos e gases tóxicos perturbam o movimento de pessoas no interior do edifício, dificultando a sua evacuação.

Analisando as causas e as consequências de uma catástrofe provocada por uma situação de incêndio num edifício, compreende-se rapidamente que não só o edifício deve ser projectado de forma a oferecer as condições de segurança necessárias, mas também que os meios de intervenção externos e as entidades coordenadoras devem estar devidamente organizados para uma intervenção capaz de minimizar os eventuais danos físicos e materiais daí decorrentes.

Neste âmbito, é fundamental a existência de instrumentos que permitam por um lado fixar as características que os edifícios devem possuir para serem considerados seguros, mas também que regulem todas as entidades que são chamadas a intervir no caso da deflagração do incêndio.

Por outro lado, a evolução do conhecimento na área da segurança contra incêndios permite que se possa afirmar que o tema está hoje em dia bastante estudado. Apesar disso, mantém-se como um problema complexo e multi-critério cuja análise é favorecida pelo desenvolvimento e uso crescente de aplicações informáticas.

É neste significativo estado de maturidade que surge o novo Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios, cuja aplicação é transversal a todo o tipo de edifícios e recintos. Uma das áreas em que se subdivide a segurança contra incêndios nos edifícios é a evacuação dos seus ocupantes, sendo este o tema deste trabalho. Este domínio da segurança têm como principal objectivo perceber, após a eclosão de um incêndio, até que ponto todos os ocupantes do edifício o conseguem abandonar sem colocarem a sua vida ou integridade física em risco. De facto, não é fácil medir as condições de evacuação de um edifício, sendo que o verdadeiramente importante é garantir que o tempo necessário para evacuar o edifício seja inferior, ou no limite igual, ao tempo disponível para o fazer em segurança. Assim, e com o objectivo de cumprir esta condição a regulamentação estabelece os critérios que o edifício deve cumprir para que os caminhos de evacuação sejam correctamente dimensionados e devidamente sinalizados, e que existam saídas em número e largura suficientes.

Neste sentido, e antecipando a entrada em vigor do referido regulamento escolheu-se um edifício recentemente construído com o objectivo de verificar se este cumpre as futuras disposições

regulamentares. A razão da escolha do Complexo Turístico prende-se não só pela grandiosidade e modernidade do projecto, mas também pelo vasto e diverso tipo de utilização que proporciona, assim como pelo número elevado de pessoas que diariamente utilizam esse espaço.

Após a escolha do edifício e já que este recebe o público considerou-se importante referir as principais características que condicionam o movimento das pessoas, permitindo definir os pressupostos em que assenta a posterior análise. Não foi esquecida uma breve referência à evolução regulamentar em Portugal, assim como a identificação dos principais modelos de simulação que hoje em dia são utilizados.

No âmbito do novo Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios realizou-se uma síntese do articulado referente às disposições gerais, caracterização do risco e condições gerais de evacuação.

Por fim, procedeu-se à avaliação segundo o novo regulamento, do Complexo Turístico constituído por um Hotel, um Casino, uma Sala de Espectáculos e um *Health Club* e verificaram-se as condições de evacuação, terminando-se por uma análise crítica aos resultados obtidos.

A exposição dos assuntos referidos anteriormente foi organizada em cinco capítulos. Em primeiro lugar enquadra-se o trabalho referindo a importância da evacuação na segurança contra incêndios, passando-se depois ao resumo das principais disposições do novo Regulamento de Segurança Contra Incêndios em Edifícios utilizadas para a análise do complexo turístico. Passou-se de seguida à descrição e análise do Complexo Turístico face ao novo regulamento e consequente verificação das disposições relativas à sua evacuação. Termina-se o trabalho analisando criticamente as inconformidades registadas sugerindo-se alterações que permitiriam atenuar, ou mesmo eliminar, os incumprimentos regulamentares.

2

IMPORTÂNCIA DA EVACUAÇÃO NA SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIOS E SUAS ESPECIFICIDADES

2.1. INTRODUÇÃO

Actualmente com o aumento da complexidade e dimensão dos edifícios o processo de evacuação têm vindo a adquirir uma importância crescente na avaliação da segurança contra incêndios.

Para estudar a evacuação de um edifício é necessário cruzar os factores que condicionam o próprio processo, isto é, os ocupantes e o edifício, sendo as características deste último definidas com base na própria regulamentação existente. Por outro lado, dado a constante evolução dos meios computacionais disponíveis hoje em dia é consensual que o processo de evacuação deva ser estudado com recurso a simuladores.

Todavia, devido à dimensão e complexidade do edifício estudado no presente trabalho, não foi possível realizar uma simulação em tempo útil.

No entanto, considerou-se relevante expor a forma de avaliar o sucesso de uma evacuação e quais os parâmetros que a condicionam, sintetizando as principais evoluções dos modelos de simulação disponíveis, não esquecendo o enquadramento regulamentar Português.

2.2. A EVACUAÇÃO EM CASO DE INCÊNDIO

Em diversas situações para alcançar o principal objectivo da segurança contra incêndios revela-se necessário proceder à evacuação do edifício ou recinto, salvaguardando-se assim a vida humana. Note-se no entanto que a evacuação resulta da falha da principal medida da segurança contra incêndios: evitar a sua eclosão.

Por outro lado, perante uma situação de incêndio a evacuação é muita das vezes a medida mais eficaz para garantir a segurança dos ocupantes do edifício desde que esta seja realizada com êxito.

É fundamental perceber que o êxito ou insucesso de uma evacuação pode, numa primeira abordagem, estar relacionado com dois tempos distintos:

- O tempo disponível para evacuar o edifício sem que os ocupantes sofram das consequências do incêndio (TDE);
- O tempo necessário para evacuar o edifício (TNE).

Pode assim definir-se o tempo de segurança (TS) como a diferença entre TDE e TNE considerando-se, sob o ponto de vista da evacuação do edifício, que este é tanto mais seguro em relação às pessoas quanto maior for o TS.

Dependendo de vários factores que serão expostos ao longo deste capítulo, o tempo necessário para evacuar o edifício pode ser subdividido nos intervalos representados na Figura 2.1.

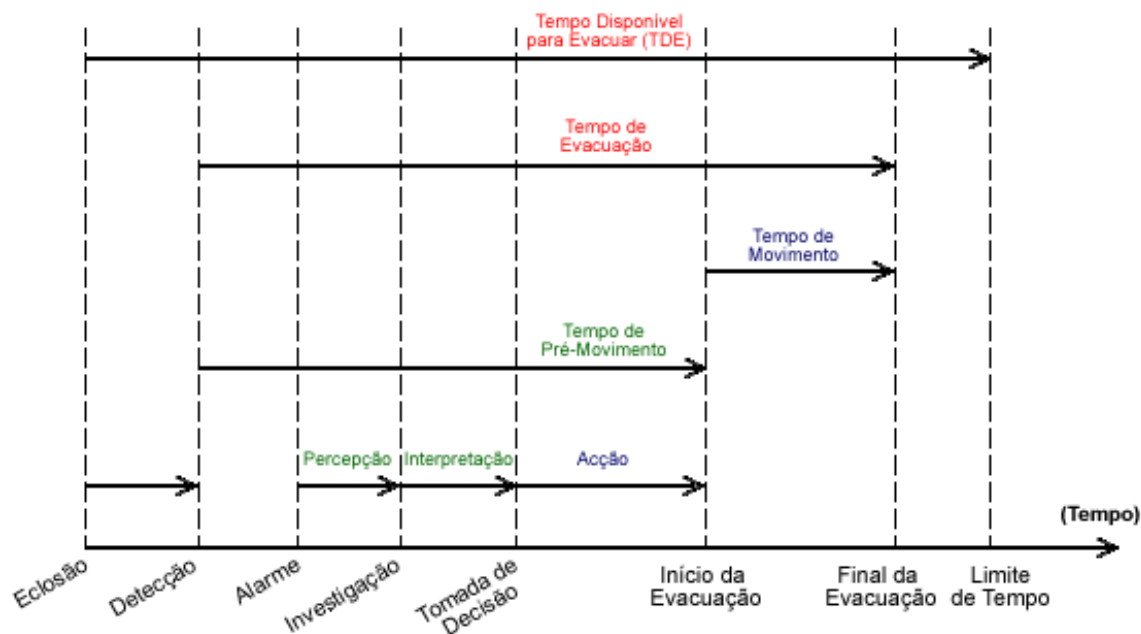


Fig.2.1 – Sequência da resposta ao fogo.

Compreender-se-á ao longo desta exposição que tanto o tempo de pré movimento como o tempo de movimento definidos na Figura 2.1 estão associados à combinação entre as características do edifício, os seus sistemas de segurança contra incêndio, ao perfil, número e às características culturais dos seus ocupantes.

2.3. FACTORES CONDICIONANTES DO MOVIMENTO DAS PESSOAS

Na evacuação de um edifício em situação de incêndio as características do movimento das pessoas revelam-se decisivas para a sua eficiência.

O movimento das pessoas é definido com base em dois aspectos: as características intrínsecas dos ocupantes e as características associadas ao edifício.

2.3.1. CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DOS OCUPANTES

As características intrínsecas dos ocupantes relacionam-se com a capacidade de locomoção dos indivíduos que geralmente é expressa por três grandezas fundamentais: a densidade (pessoas/m²); a velocidade (m/s), o fluxo específico (pessoas/m.s) e o fluxo total (pessoas/s).

A densidade traduz o número de pessoas por unidade de área da via de evacuação, sendo esta grandeza influenciada pelo desejo psicológico da existência de espaço entre as pessoas. A velocidade representa o espaço percorrido por unidade de tempo e o fluxo específico representa o número de pessoas que

passam uma determinada secção do caminho de evacuação por unidade de tempo e por unidade de largura. Por sua vez, o fluxo total traduz o número de pessoas que passam num determinado ponto da via de evacuação na unidade de tempo.

Esta capacidade de locomoção pode estar limitada por um, ou vários factores em simultâneo, sendo eles de ordem física, de natureza comportamental do indivíduo ou ainda relacionados com uma excessiva densidade de ocupação.

2.3.1.1. Aspectos de ordem física

Os aspectos de ordem física que influenciam o movimento das pessoas prendem-se com dois aspectos fundamentais:

- A idade
- O estado físico

Por um lado, pode dizer-se que a idade do ocupante está directamente relacionada com a sua capacidade de locomoção e em casos extremos, com a necessidade de auxílio nos seus movimentos. Por outro lado, devem considerar-se as contingências associadas ao estado físico dos ocupantes, cuja influência no movimento global de evacuação é crescente se o nível de incapacidade ou número de incapacitados for significativo.

Note-se que quer o estado físico quer a idade dos ocupantes devem ser analisados em conjunto com as características e o tipo de edifícios. Tome-se como exemplo um hospital, em que a percentagem de incapacitados e idosos é elevada, certamente que devem ser tomadas precauções a nível do projecto de forma a não comprometerem a eficiente evacuação do edifício.

Apesar de existirem factores de ordem física que influenciam de forma significativa o movimento das pessoas, a sua análise é tipicamente indissociável do edifício assim como do ambiente que o rodeia.

2.3.1.2. Características de natureza comportamental do indivíduo

Procurar-se-ão abordar neste parágrafo os aspectos típicos do comportamento das pessoas no caso de necessidade de evacuação em caso de incêndio.

Um desses aspectos é o comportamento desadaptado que os indivíduos empreendem quando da evacuação. Entende-se como comportamento desadaptado o conjunto de acções que pode contribuir para dificultar a evacuação de outras pessoas e o próprio combate ao incêndio. Neste âmbito, destaca-se a reentrada no edifício, isto é, o movimento com sentido oposto ao sentido de saída do local em perigo, que entre outros pode ser determinado por:

- Alerta e/ou auxílio de outras pessoas;
- Combate ao incêndio;
- Salvar bens pessoais.

Estudos demonstram que existem outros motivos de reentrada no edifício, tais como: observação do incêndio, fechar portas, chamar brigadas de combate, etc.

Se bem que este movimento contrário possa, em determinadas situações beneficiar a evacuação existirá sempre o risco de gerar situações de pânico.

O pânico constitui sem dúvida uma característica extrema do comportamento humano desadaptado, que se manifesta por uma quebra total entre todos os laços e regras entre as pessoas ressaltando um

comportamento individualista. O pânico poderá ser desencadeado por factores como por exemplo a presença de fumos nos caminhos de evacuação e também por projecto inadequado, referindo-se a título de exemplo:

- Número insuficiente de saídas e reduzida dimensão das mesmas;
- Geometria complicada dos edifícios;
- Ausência de iluminação e sinalização de emergência;
- Inexistência de detecção atempada.

É bom referir que apesar de muitas das vezes se associar o pânico a um comportamento recorrente numa situação de incêndio isso nem sempre traduz a realidade, já que situações de entreaajuda são crescentemente registadas.

Importa também realçar que, a percepção que um indivíduo tem do ambiente que o rodeia pode alterar o seu comportamento em situação de incêndio. Esta percepção do ambiente depende de um conjunto de factores dos quais se destacam: a detecção precoce do incêndio; a existência de sinalização de emergência; a existência de informações visuais e auditivas e a complexidade do edifício.

Outro aspecto típico do comportamento humano em situação de incêndio é o “*way-finding*” que subsiste na capacidade que os indivíduos têm de elaborar uma estratégia de evacuação, mediante a procura de percursos capazes de conduzirem à saída.

O processo de “*way-finding*” é influenciado tanto pelas características do edifício, como pela percepção do ambiente. Tome-se como exemplo os ocupantes de um edifício em evacuação, estes ocupantes dirigem-se com maior probabilidade para uma saída visível que está mais longe, do que para uma saída mais próxima, mas que não está directamente visível. Assim, constata-se que a visibilidade é um factor que prevalece relativamente à distância e ao fluxo de pessoas.

Por outro lado, a complexidade do edifício determina, em muitas situações, o tempo necessário para a formulação de uma estratégia de evacuação, sendo que o facto do conhecimento prévio do edifício poder não corresponder ao conhecimento dos caminhos de evacuação.

Existe ainda outro tipo de comportamento humano que sobressai em situações de incêndio: o aparecimento de líderes. Normalmente, os líderes são indivíduos independentes que por natureza conseguem gerir melhor uma situação de emergência, ajudando também os ocupantes no processo de evacuação. Note-se que a maioria dos líderes toma as suas próprias decisões na tentativa de encontrar a saída, sendo então, a formação de grupos uma consequência do comportamento de liderança, já que tendencialmente os ocupantes tendem a seguir o líder e não a explorar novos caminhos de evacuação. Sem dúvida que o aparecimento natural de líderes é benéfico para a eficiência global da evacuação, no entanto, o tempo de evacuação poderá ser substancialmente diminuído se existirem no edifício os designados líderes “treinados”. Entende-se por líderes “treinados” os indivíduos que, pelo seu conhecimento dos caminhos de evacuação, ou pela sua função específica no edifício, ou ainda pela sua formação profissional, têm mais informação sobre as possibilidades de saída do edifício.

Como se referiu os principais comportamentos humanos que se desenvolvem em caso de incêndio são: os comportamentos desadaptados, o pânico, o “*way-finding*” e o comportamento de liderança.

Por último, percebe-se que o estado psicológico dos ocupantes é essencialmente ditado pelas condições ambientais do edifício, sendo que a sua influência é determinante no processo de evacuação do mesmo.

2.3.1.3. Características relacionadas com a excessiva densidade de ocupação

Como se compreende, a densidade de ocupação (isto é, o número de pessoas por m^2) influencia o movimento dos ocupantes durante a evacuação. De facto, a forma como um conjunto de pessoas se movimenta varia desde o movimento livre em que a mudança de velocidade ou de direcção de um determinado indivíduo não perturba o movimento dos restantes, até situações de movimento impossível que induzem tipicamente ao pânico.

Sumariamente, pode dizer-se que um aumento excessivo da densidade obriga a que as pessoas estejam muito próximas umas das outras, reduzindo significativamente a velocidade de evacuação.

Não tão evidente, mas também de elevada importância é o facto das características intrínsecas dos indivíduos, tais como a cultura, o ambiente social ou o grau de relacionamento entre pessoas, aliados ao aumento da densidade, poderem tornar o movimento bastante desconfortável.

2.3.2. CARACTERÍSTICAS ASSOCIADAS AO EDIFÍCIO

As características associadas ao edifício referem-se tanto às características físicas dos edifícios, como às condições de natureza ambiental que se fazem sentir nesses edifícios.

2.3.2.1. Características físicas dos edifícios

No que diz respeito às características físicas dos edifícios estas podem configurar três tipos distintos de movimentos:

- Movimento na horizontal ao longo de corredores, rampas e espaços de estar;
- Movimento na vertical ao longo de escadas;
- Movimento de passagem através dos vãos.

Geralmente, o movimento ao longo das circulações horizontais não condiciona o processo de evacuação de um edifício, pois é neste percurso que o movimento se processa com maior fluidez. Se se relacionar as grandezas fundamentais que definem o movimento das pessoas neste tipo de circulações verifica-se que o fluxo específico aumenta à medida que a densidade aumenta, porém ao se atingir determinada densidade de pessoas a situação inverte-se, isto é, verifica-se uma diminuição do fluxo específico para um aumento da densidade (Figura 2.2). Por outro lado, relacionando a velocidade e a densidade de pessoas constata-se que a velocidade vai diminuindo à medida que a densidade aumenta (Figura 2.2).

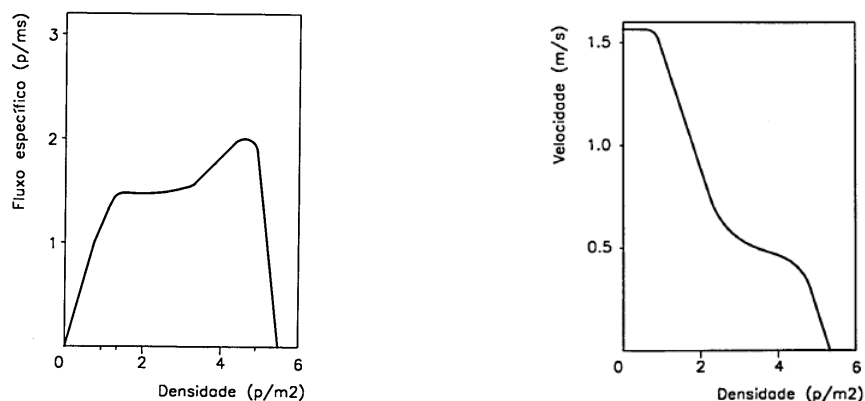


Fig.2.2 – Variação do fluxo específico e da densidade em função da velocidade [1].

A existência de pequenos obstáculos ao longo do caminho de evacuação e a existência de curvas e ângulos rectos não tem uma influência significativa no movimento. Contudo, constata-se que a velocidade no interior das curvas e ângulos rectos diminui devido ao aumento da densidade e, por outro lado, a velocidade aumenta consequência do decréscimo da densidade quando os ocupantes começam a deixar a curva.

A presença de rampas nos caminhos de evacuação provoca algumas alterações no movimento das pessoas, nomeadamente na amplitude do passo. Assim, para o movimento ascendente verifica-se que a velocidade diminui, enquanto no movimento descendente a velocidade aumenta até um determinado valor da inclinação a partir do qual se constata que a velocidade começa a diminuir.

O movimento vertical efectua-se através de escadas, as quais se não forem devidamente dimensionadas podem limitar a capacidade de deslocação dos ocupantes. De modo a tentar evitar essa limitação quando da evacuação das pessoas, as escadas devem ser convenientemente iluminadas, ter uma adequada relação entre as dimensões do degrau e devem ter pelo menos um corrimão.

O movimento ao longo de escadas é, em muitos aspectos, semelhante à que se verifica no movimento em corredores. Quando ocorre um aumento da densidade o fluxo aumenta até atingir um valor máximo a partir do qual decresce. Porém, a velocidade do movimento em escadas é ligeiramente inferior à velocidade de movimento ao longo de corredores.

Por último, a passagem através de vãos condiciona o normal desenvolvimento da evacuação de pessoas, uma vez que quando ocorre uma elevada densidade nestes elementos se dá a formação de arcos. Na Figura 2.3 exemplifica-se o fenómeno de formação de arcos, cuja probabilidade de ocorrência depende, entre outros factores, da largura dos vãos, do ângulo de ataque e da densidade de pessoas. Assim, a probabilidade de formação de arcos será tanto maior quanto maior for a densidade e o ângulo de ataque e menor for a largura do vão.

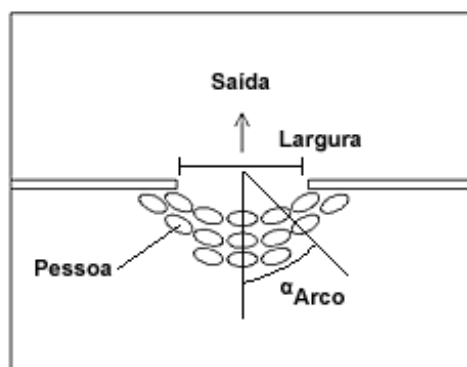


Fig.2.3 – Formação de arcos durante a passagem em vãos

2.3.2.2. Condições de natureza ambiental

Quanto às condições de natureza ambiental existentes no interior dos edifícios, podemos classificá-las em “normais” e “anormais”. Assim, um ambiente “normal” será aquele no qual não exista qualquer incêndio ou outro fenómeno susceptível de alterar as condições “normais” desse ambiente, nomeadamente no que se refere à temperatura, à radiação, à visibilidade e à concentração de gases tóxicos. Por outro lado, um ambiente “anormal” será aquele para o qual se verifique qualquer uma das manifestações anteriormente referidas que alterem o ambiente “normal”.

Pelo exposto, considera-se que o ambiente do edifício é “anormal” sempre que os seus ocupantes sejam induzidos a agir de forma distinta à habitual. Neste sentido, um evento tal como um alarme de bomba pode também ser considerado potenciador de um ambiente “anormal”.

2.4. ESTADO DA ARTE

2.4.1. A REGULAMENTAÇÃO

Começar-se-á neste parágrafo por descrever as principais distinções entre os regulamentos prescritivos e os regulamentos exigenciais. Apresenta-se sucintamente a evolução da regulamentação portuguesa no que se refere à segurança contra incêndio desde o Regulamento Geral das Edificações Urbanas de 1951 até ao Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios que se encontra para aprovação na especialidade.

2.4.1.1. Tipos de Regulamentação de Segurança Contra Incêndio

Fundamentalmente, existem dois tipos de regulamentos de segurança contra incêndios em edifícios: os regulamentos prescritivos e os regulamentos exigenciais também denominados por regulamentos baseados no desempenho, cuja existência ocorre em poucos países

Os regulamentos prescritivos deliberam uma série de prescrições generalistas a que todos os edifícios, de determinado tipo devem obedecer para garantirem um determinado nível de segurança. Assim, nos regulamentos prescritivos indicam-se com maior ou menor detalhe as soluções concretas que devem ser adoptadas, não sendo a maioria das prescrições justificadas por um suporte científico, mas sim através da experiência.

Os principais objectivos deste tipo de regulamentação são: limitar o risco de ocorrência e de desenvolvimento de incêndio; facilitar a evacuação e o salvamento dos ocupantes em risco e permitir a intervenção eficaz e segura dos meios de socorro.

Por seu turno, os regulamentos exigenciais estabelecem uma série de objectivos de segurança que devem ser satisfeitos, permitindo ao projectista uma maior liberdade na escolha das estratégias a usar e nas medidas concretas a adoptar que confirmem ser as mais adequadas e eficazes para atingir esses mesmos objectivos. Deste modo, o projectista tem de demonstrar à entidade licenciadora que o seu projecto satisfaz esses objectivos, recorrendo para tal a conhecimentos científicos e ferramentas computacionais que vão sendo constantemente aperfeiçoados. Consequentemente, é exigido aos projectistas um grau de conhecimento mais aprofundado de toda a fenomenologia envolvida na segurança contra incêndios, nomeadamente no que diz respeito a:

- natureza do fogo;
- perigos e riscos associados;
- sistemas e práticas de prevenção, detecção, controlo e extinção;
- impacto que o fogo tem em edifícios, sistemas, processos e pessoas.

Refira-se o seguinte exemplo que permite clarificar a diferença entre os dois tipos de regulamentação: enquanto um regulamento prescritivo fixa um valor máximo para a distância a percorrer até à saída, um regulamento exigencial obriga o projectista a comprovar que a localização dessa mesma saída satisfaz o objectivo estabelecido, de modo a garantir a segurança dos ocupantes. Assim, caso a regulamentação portuguesa fosse exigencial a temática da evacuação de pessoas em edifícios abordada neste trabalho poderia ser alicerçada pelos modelos de simulação de evacuação referidos no parágrafo 2.4.2. Contudo, apesar da nossa regulamentação ser prescritiva, faz todo o sentido, em projectos mais importantes, no qual este se insere fazer-se a avaliação complementar com um software de simulação.

Em síntese, a utilização de regulamentos exigenciais permite realizar um estudo mais individualizado e aprofundado do projecto.

2.4.1.2. Breve Evolução da Regulamentação Portuguesa

Entende-se que a percepção da evolução da regulamentação portuguesa da segurança contra incêndios é essencial para perceber o contexto em que surge o novo RG-SCIE.

O Regulamento Geral de Edificações Urbanas de 1951, estabelecia em 20 artigos as primeiras prescrições de segurança contra incêndios em edifícios. No entanto pode considerar-se que o início do planeamento de uma estrutura regulamentar nacional nesta área coincidiu com a criação, em 1975, do Serviço Nacional de Protecção Civil (SNPC).

As responsabilidades do SNPC passam pelo planeamento, coordenação e concretização dos instrumentos legais necessários ao País na área da segurança contra incêndios, tendo delegado no Conselho Superior de Obras Públicas e Transportes (CSOPT) a elaboração do Regulamento de Segurança Contra Incêndios para os Edifícios de Habitação (RSCIEH).

Este regulamento cuja preparação se iniciou em 1978 é apenas publicado em 1990 através do Decreto-Lei n.º 64/90, sendo o primeiro e verdadeiro impulso em matéria de regulamentação nesta área, embora tenha sido precedido por alguns diplomas designadamente a primeira versão dos estabelecimentos comerciais de 1986.

Naturalmente que a prioridade do CSOPT passou pela elaboração do RSCIEH por corresponder ao maior parque edificável, tendo sido publicados nos anos que se seguiram os regulamentos para os restantes tipos de edifícios: Hospitalares (D.L. n.º 409/98), Administrativos (D.L. n.º 410/98), e Escolares (D.L. n.º 414/98).

É bom referir que paralelamente foram surgindo várias disposições legais sobre segurança contra incêndio, no formato de Medidas de Segurança Contra Risco de Incêndio (ex: MSCRI para Centros Urbanos Antigos – D.L. n.º 426/89) tipicamente de carácter provisório, ou no formato de Regulamentos das Condições Técnicas e de Segurança (ex: Espectáculos e Divertimentos Públicos) normalmente com um carácter mais abrangente do que o risco de incêndio, configurando documentos mais complexos e de aplicação muito específica.

Perante o exposto, pode concluir-se que por um lado a experiência legislativa é suficiente atendendo ao número de publicações existentes, mas por outro lado essa mesma dispersão torna complexo o articulado legislativo.

Na realidade, a forma como evoluiu a legislação portuguesa na área de segurança contra incêndios abriu o espaço a uma inevitável harmonização através da criação de um regulamento estruturante, de cumprimento simples, e aplicação generalizada que é o novo Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios (RG-SCIE). Ressalva-se que o novo RG-SCIE à data da elaboração desta dissertação não se encontra ainda em vigor, estando ainda na fase projecto aprovado na generalidade pelo Conselho de Ministros.

2.4.1.3. O Novo Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios em Edifícios

O novo diploma contém, à semelhança do anterior, especificações do tipo prescritivo. Porém, foram grandes as transformações que a regulamentação desta área de conhecimentos sofreu, resultado de várias carências que foram surgindo com o passar dos anos. As razões que levaram a esta importante

mudança foram diversas, sendo essas alterações devidas tanto a causas externas como a causas intrínsecas à regulamentação.

A razão externa prende-se com a obrigatoriedade de harmonizar as exigências regulamentares com a normalização europeia no domínio da classificação de reacção ao fogo dos materiais de construção e da resistência ao fogo dos elementos de construção.

Quanto às razões intrínsecas à própria regulamentação nacional estas são várias. No seguimento do descrito no ponto 2.4.1.2, pode dizer-se que existe um número excessivo de artigos, assim como uma grande disparidade entre o volume dos diversos textos regulamentares não havendo qualquer relação entre o âmbito de aplicação de cada diploma e o número de artigos que o constituem. Adicionalmente verifica-se a existência de incoerências entre os vários textos regulamentares, os quais definem exigências distintas para situações idênticas.

Por outro lado, em determinados casos é legítimo questionar a adequabilidade de certas matérias contidas nos diplomas, as quais não dizem unicamente respeito às exigências relacionadas com a segurança contra incêndios, mas também às características das próprias instalações ou aos princípios de funcionamento de sistemas de detecção, alerta, alarme e extinção de incêndios.

Ainda no âmbito das razões intrínsecas à própria regulamentação, e sem carácter exaustivo, foram revistos: o âmbito de aplicação no caso remodelações, as exigências relativamente às vias de acesso aos edifícios, as disposições relativas à construção em matéria de reacção e resistência ao fogo, vários aspectos relacionados com a concepção de espaços interiores, e também os critérios relativos ao controlo de fumos.

Concluindo a abordagem às razões intrínsecas pode dizer-se que as condições relativas ao licenciamento e fiscalização são, como se compreende, da maior importância pelo que se defendeu a sua inclusão na própria regulamentação da segurança contra incêndios, sob pena de se continuar a verificar-se o vazio legal existente em determinadas situações relacionadas com esta matéria.

O futuro Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndio é um documento único, aplicável a todas as utilizações e, para além das disposições funcionais, construtivas e técnicas relativas aos edifícios, tem também disposições relativas à exploração destes, nomeadamente no que diz respeito às medidas de auto protecção a implementar.

2.4.2. MODELOS DE SIMULAÇÃO

Actualmente, a simulação da evacuação de pessoas em situações de emergência através de meios computacionais permite minimizar os impactos decorrentes de uma situação de perigo eminente, tal como a deflagração de um incêndio num edifício ou recinto.

No presente trabalho não foi realizada a simulação da evacuação do Complexo Turístico através de meios computacionais, no entanto considera-se importante um breve análise ao estado da arte nesta matéria.

A aplicação dos modelos que alicerçam os programas de simulação é transversal a vários domínios pelo que, na generalidade, o que aqui for descrito não será exclusivo à simulação de evacuação em caso de incêndio.

Apesar de ser uma área relativamente recente, já se desenvolveram inúmeros modelos teóricos de simulação, existindo na literatura várias formas de os classificar quanto ao seu tipo. Nesta exposição optar-se-á por uma das designações mais recorrentes para a classificação dos modelos teóricos de

evacuação: “*flow based*”; “*cellular automata*”; “*agent based*” e “*multi agent*”. Esta classificação dos modelos baseia-se na forma como estes representam conceptualmente, e logo matematicamente, o movimento de pessoas num determinado espaço e são apresentados do modelo mais simples para o mais complexo.

2.4.2.1. *Flow Based*

No modelo do tipo “*Flow Based*” a área a estudar é representada por uma rede constituída por nós unidos por arcos que simula fisicamente o espaço a analisar.

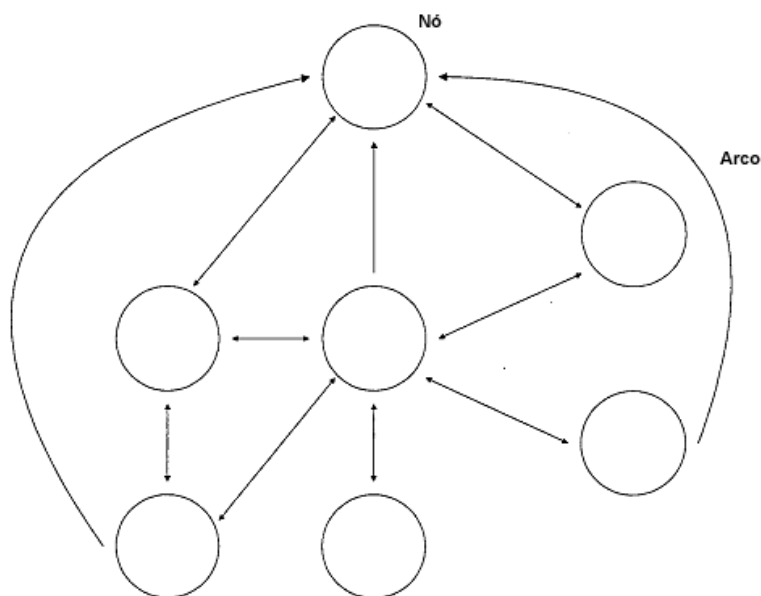


Fig.2.4 – Modelo tipo *Flow Based* – Rede de Nós Unidos por Arcos [1].

Assim, os nós representam elementos estruturais tais como: quartos, escadas, halls e corredores, ligados entre si por arcos, formando uma única estrutura a partir da qual se processa a evacuação. A cada nó é atribuído o número de pessoas que esse elemento estrutural contém e o modelo simula essa densidade dos nós como um fluxo contínuo.

Por sua vez, os arcos modelam a passagem entre elementos estruturais – passagem através de vãos, que será afectada por um tempo de atravessamento definido pelo utilizador, e também pela capacidade de fluxo do arco que delimita a quantidade de ocupantes que conseguem atravessar essa passagem por um determinado período de tempo.

Este tipo de modelo considera que a maioria dos elementos de interacção social são irrelevantes ou supérfluos já que se baseia no pressuposto de que o tempo de evacuação depende principalmente da capacidade dos nós e do tempo de passagem através dos vãos. Logo, o movimento dos ocupantes é modelado como um fluxo contínuo e não como um conjunto de pessoas com capacidades físicas e psicológicas variáveis.

Os seguintes programas adoptam este tipo de modelização: EVACNET4, EESCAPE ou EGRESS-PRO.

2.4.2.2. Cellular Automata

No modelo do tipo “*Cellular Automata*” a área a estudar é representada por uma malha de células com lados iguais cujo estado depende de um conjunto de regras que descrevem o comportamento dos seus ocupantes.

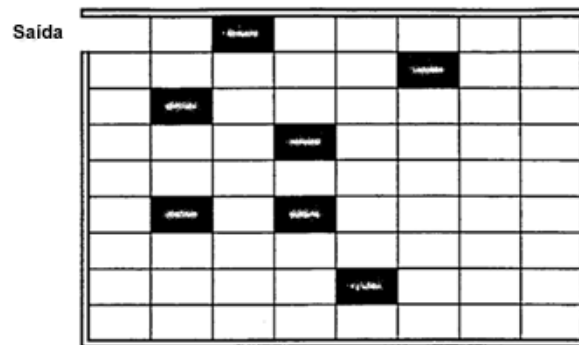


Fig.2.5 – Modelo tipo *Cellular Automata* – Malha de células [1].

Estas regras permitem o cálculo o estado de uma determinada célula em função do seu estado anterior e do estado das células adjacentes. Como se compreende, o elemento diferenciador deste modelo reside no facto do espaço ser representado de forma discreta, na medida em que as pessoas evacuadas são modeladas como indivíduos que se movem numa grelha. Por outro lado, o movimento de célula em célula é simulado por turnos, logo o tempo também é representado de forma discreta.

O programa EGRESS constitui um exemplo de utilização deste tipo de modelos.

2.4.2.3. Agent Based

Este tipo de modelo baseia-se na individualização do movimento das pessoas, isto é, fixa um certo conjunto de atributos para cada ocupante, sendo a sua velocidade determinada de forma independente da densidade do grupo. De forma simplificada, pode dizer-se que neste tipo de modelo cada ocupante tem capacidade de decidir a sua velocidade de deslocamento. A evacuação é assim simulada, considerando a presença de agentes racionais, capazes de avaliar o caminho óptimo até à saída, evitando obstáculos físicos e outros ocupantes que impeçam a sua circulação.

É bom sublinhar que uma das principais melhorias deste tipo de modelos, face aos anteriormente descritos, reside no facto de incorporar factores tais como: a idade, os movimentos e gestos, ou o sexo dos ocupantes. Note-se finalmente que apesar dos factos enumerados poderem ser considerados de carácter social, estes não derivam da interacção entre os ocupantes dos edifícios.

Os programas SIMULEX e EXIT89 surgem como exemplos de utilização deste tipo de modelos.

2.4.2.4. Multi Agent

Os modelos designados por “*multi agent*” apresentam-se como uma evolução do tipo de modelo anterior, e pretendem incorporar as dinâmicas de grupo que surgem durante uma evacuação. Na realidade, as dimensões socio-psicológica e sócio-organizacional são fundamentais no processo de

evacuação o que é demonstrado a título de exemplo pelo facto dos ocupantes se tentarem auxiliar mutuamente, o que culmina em movimentos multidireccionados que devem ser simulados.

Noutra perspectiva, e como descrito no parágrafo 2.3.1.2, a presença de líderes é decisiva na eficácia da evacuação de um edifício, já que estes têm a capacidade de liderarem um grupo de pessoas até à saída, o que revela uma vez mais a importância da modelização de dinâmicas de grupo.

Em suma, esta nova geração de modelos de simulação de evacuação pretende incorporar no seu algoritmo o maior número possível de factores que condicionem o movimento das pessoas.

Os simuladores EXODUS, BFIREs ou MACES procuram incorporar nos seus algoritmos os aspectos mencionados anteriormente.

2.5. CONCLUSÃO

As considerações realizadas ao longo da primeira parte deste trabalho demonstram que as principais questões relativas ao processo de evacuação são conhecidas e estão perfeitamente estudadas, nomeadamente no que diz respeito ao comportamento humano quando colocado perante uma situação de incêndio.

Como foi descrito, tanto as características do edifício como as dos seus ocupantes têm um papel fundamental no desenvolvimento do processo de evacuação, cuja a complexidade reside na interligação desses dois aspectos, já que o comportamento de um mesmo grupo de pessoas variará se colocadas em edifícios diferentes, ou até se colocadas no mesmo edifício mas com condicionantes distintas.

Sem dúvida que, à imagem do sucedido noutros países, a regulamentação portuguesa terá tendência a evoluir para disposições exigências com o aumento do conhecimento científico na área da segurança contra incêndio, para o qual contribui de forma decisiva a modelação matemática e a correspondente simulação computacional do processo de evacuação.

Percebeu-se que a tendência actual dos simuladores é a de incorporar os fenómenos de interacção social que ocorrem durante uma evacuação sendo muitas das vezes decisivos para o sucesso da mesma.

Termina-se dizendo que existem evoluções significativas no estudo do processo de evacuação que estão intrinsecamente ligadas ao desenvolvimento dos meios de simulação, mas a sua utilização deve ser cuidada e carecerá sempre de validação, já que a simulação de uma mesma evacuação com modelos numéricos distintos poderá conduzir a resultados distintos. Neste âmbito, poderá estar-se perante uma oportunidade de normalização de procedimentos e características dos programas de simulação que se espera ocorram no futuro. Esses estudos poderão resultar na definição de modelos de uso generalizado por todos os projectistas, permitindo projectar edifícios mais seguros contra o incêndio.

3

RG-SCIE: DIPOSIÇÕES GERAIS, CARACTERIZAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO E CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO

3.1. INTRODUÇÃO

Os principais factores que devem ser considerados para efectuar uma correcta avaliação da evacuação são: as temperaturas atingidas pelo incêndio, a concentração de gases tóxicos, as condições de visibilidade, o comportamento das pessoas e a sua capacidade de deslocamento.

O desenvolvimento do processo de evacuação do edifício depende assim dos parâmetros identificados anteriormente, sendo desta forma essencial realizar um projecto cuidado dos caminhos de evacuação que deve ser complementado com disposições relativas ao controlo de fumos, iluminação de emergência e adequada sinalização, para o desenrolar de evacuação em condições de segurança.

Como se verá pelo resumo do RG-SCIE no que se refere às condições gerais de evacuação, o princípio fundamental da concepção dos caminhos horizontais de evacuação consiste na procura de circulações simples, com poucas mudanças de direcção, e com uma largura e um comprimento tais que permitam um fluxo contínuo de pessoas e tempos de percurso aceitáveis.

Neste âmbito, o presente capítulo procura resumir os principais pontos do regulamento que possibilitam definir, por um lado as condições de partida para o correcto dimensionamento dos caminhos de evacuação, e por outro lado as condições que estes devem respeitar para a evacuação do edifício se realizar de forma rápida e eficaz. As primeiras prendem-se com a divisão do edifício em utilizações-tipo, cálculo do número de efectivos, e caracterização do mesmo quanto ao risco de incêndio, determinando-se os locais de risco e as categorias de risco. As segundas relacionam-se com as dimensões e características das vias de evacuação e das saídas de emergência, assim como com critérios que estas devem respeitar.

3.2. CARACTERIZAÇÃO DAS UTILIZAÇÕES TIPO

As utilizações-tipo de edifícios e recintos são caracterizadas através do uso que se faz dos mesmos, podendo a cada edifício ou recinto corresponder uma ou mais utilizações-tipo. Assim, os edifícios e recintos que possuem uma única utilização-tipo são denominados de utilização exclusiva, enquanto os que possuem mais do que uma utilização-tipo são designados de utilização mista. Existem no total 12 utilizações-tipo que se encontram listadas no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Utilizações-tipo

Utilização-tipo	Edifícios e Recintos
Tipo I	Habitacionais
Tipo II	Estacionamentos
Tipo III	Administrativos
Tipo IV	Escolares
Tipo V	Hospitalares e Lares de idosos
Tipo VI	Espectáculos e Reuniões públicas
Tipo VII	Hoteleiros e Restauração
Tipo VIII	Comerciais e Gares de Transportes
Tipo IX	Desportivos e de Lazer
Tipo X	Museus e Galerias de Arte
Tipo XI	Bibliotecas e Arquivos
Tipo XII	Industriais, Oficinas e Armazéns

Aos espaços de utilização exclusiva integrados numa das utilizações-tipo do Quadro 3.1 aplicam-se as disposições gerais e as específicas da utilização-tipo onde se inserem. Quanto aos espaços de utilização mista surgem duas situações distintas: se as zonas diferenciadas são classificáveis na mesma utilização-tipo ou se são classificáveis em diferentes utilizações-tipo. Na primeira situação apenas se tem de verificar as disposições gerais e as específicas da utilização-tipo em questão, como se estivessemos num espaço de utilização exclusiva. Na situação em que não podemos englobar as zonas diferenciadas numa única utilização-tipo, tem de se verificar nos diferentes espaços, para além das disposições gerais, as disposições específicas referentes a cada um dos locais, se existentes. A caracterização dos espaços mistos na primeira ou na segunda situação é efectuada com base em factores que se encontram descritos no ponto 4 do artigo 6º do RG-SCIE.

3.3. LOCAIS DE RISCO

De acordo com o artigo 18º do RG-SCIE “todos os locais dos edifícios e dos recintos, com excepção dos fogos de habitação e dos espaços afectos a circulações, são classificados de acordo com a natureza do risco” em seis classes de A a F.

3.4. CATEGORIAS DE RISCO

Cada uma das 12 utilizações-tipo existentes em edifícios, recintos ou suas partes é classificada, em termos de risco, numa de quatro categorias (da 1ª, menos gravosa, à 4ª mais gravosa) [2]. Esta classificação é condicionada por distintos factores de risco que variam de utilização-tipo para utilização-tipo, existindo alguns factores comuns. Os factores de risco que regulam cada utilização-tipo estão descritos no artigo 20º do RG-SCIE e, no Quadro 3.2 realizou-se uma síntese desses factores.

Quadro 3.2 – Factores de risco de cada uma das utilizações-tipo

Factores de Risco	Utilização-tipo											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Altura	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Área bruta		x										
Locais de risco D ou E com saída directa				x	x		x					
Coberto/ar livre		x				x			x			x
Efectivo total			x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Efectivo nos locais de risco D ou E				x	x		x					
Nº de pisos abaixo do plano de referência	x	x				x		x	x		x	x
Carga de incêndio											x	
Densidade de carga de incêndio												x

Um dos factores de risco mencionado no quadro anterior é a densidade de carga de incêndio modificada, cujo cálculo é efectuado do modo que se descreve a seguir.

A densidade de carga de incêndio modificada para a totalidade da Utilização Tipo é determinada através da seguinte expressão:

$$q = \frac{\sum_{k=1}^N q_{sk} \times S_k}{\sum_{k=1}^N S_k} \quad (3.1)$$

q_{sk} – densidade de carga de incêndio modificada de cada compartimento corta-fogo [MJ/m^2]

S_k – área útil de cada compartimento corta-fogo [m^2]

N – Número de compartimentos corta-fogo.

De acordo com o RGSCIE artigo 20º ponto nº 2, a avaliação da densidade de carga de incêndio modificada de cada compartimento corta-fogo pode ser efectuada de dois modos:

- Cálculo determinístico – baseado no prévio conhecimento da quantidade e da qualidade dos materiais existentes no espaço em causa;
- Cálculo probabilístico – baseado em resultados estatísticos do tipo de actividade exercida no espaço em causa.

Neste projecto a determinação da densidade de carga de incêndio modificada de cada compartimento será efectuado através do cálculo probabilístico uma vez que não se possui informação sobre os materiais utilizados na obra. Para actividades de armazenamento considera-se a seguinte expressão:

$$q_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_{ar}} q_{vi} \times h_i \times S_i \times C_i \times R_{ai}}{\sum_{i=1}^{N_{ar}} S_i} \quad (3.2)$$

q_{vi} – densidade de carga de incêndio modificada por unidade de volume relativa à zona de armazenamento (i) [MJ/m³]

h_i – altura de armazenagem da zona de armazenamento (i) [m]

S_i – área afectada à zona de armazenamento (i) [m²]

C_i – coeficiente adimensional de combustibilidade do constituinte combustível armazenado na zona (i)

R_{ai} – coeficiente adimensional de activação do constituinte combustível armazenado na zona (i)

N_{ar} – número de zonas de armazenamento distintas.

Para actividades inerentes às utilizações tipo XI e XII, excepto o armazenamento:

$$q_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_a} q_{si} \times S_i \times C_i \times R_{ai}}{\sum_{i=1}^{N_a} S_i} \quad (3.3)$$

q_{si} – densidade de carga de incêndio modificada relativa ao tipo de actividade [MJ/m²]

S_i – área afectada à zona de actividade (i) [m²]

C_i – coeficiente adimensional de combustibilidade do constituinte combustível de maior risco de combustibilidade presente na zona de actividade (i)

R_{ai} – coeficiente adimensional de activação do constituinte combustível em função do tipo de actividade da zona (i)

N_a – número de zonas de actividades distintas.

Convém referir que os valores de q_{vi} e q_{si} estão tabelados no RG-SCIE.

3.5. CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO

O capítulo I do título V do RG-SCIE evidencia as disposições necessárias para que os espaços interiores dos edifícios e dos recintos possam ser organizados de tal forma que, em caso de incêndio, os seus ocupantes consigam fácil e rapidamente alcançar o exterior.

Neste ponto serão abordados os parâmetros que permitem atingir o objectivo traçado, ou seja, realizar uma evacuação segura, com especial enfoque nos caminhos de evacuação e nas saídas. Desta forma, nos espaços interiores de edifícios e recintos:

- As saídas devem ser, em número e largura suficientes, convenientemente distribuídas e devidamente sinalizadas;
- As vias de evacuação devem ter largura adequada e, quando necessário, ser protegidas contra o fogo, o fumo e os gases de combustão;
- As distâncias a percorrer devem ser limitadas.

3.5.1. CÁLCULO DO EFECTIVO

O efectivo dos edifícios e recintos é o somatório do número máximo de pessoas estimado de todos os espaços susceptíveis de ocupação em simultâneo. No artigo 70º do RG-SCIE estão enunciados os critérios que permitem determinar o efectivo dos edifícios e recintos.

3.5.2. CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

O RG-SCIE define no artigo 71º os critérios de dimensionamento dos caminhos de evacuação e das saídas, estabelecendo que este “deve ser feito por forma a obter, sempre que possível, uma densidade de fluxo constante de pessoas em qualquer secção das vias de evacuação no seu movimento em direcção às saídas, tendo em conta as distâncias a percorrer e as velocidades das pessoas de acordo com a sua condição física, de modo a conseguir tempos de evacuação convenientes”. Segundo o mesmo artigo do RG-SCIE este dimensionamento dos caminhos de evacuação e das saídas pode ser realizado de forma expedita, ou com recurso a métodos ou modelos de cálculo, desde que estes sejam aprovados pela Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC).

As verificações realizadas ao longo do presente trabalho têm por base a metodologia “expedita” prevista no RG-SCIE.

3.5.3. NÚMERO DE SAÍDAS

No artigo 73º do RG-SCIE estão definidos os critérios para o cálculo do número mínimo de saídas, assim como estão descritas as características que estas saídas devem respeitar para que possam ser consideradas saídas utilizáveis em caso de incêndio.

3.5.4. DISTRIBUIÇÃO E LOCALIZAÇÃO DAS SAÍDAS

A distribuição e localização das saídas encontram-se por sua vez estabelecidas no artigo 74º do RG-SCIE. De forma a minimizar a possibilidade de presença de percursos de impasse, as saídas que servem os diferentes espaços de um edifício ou recinto devem ser distintas e estar localizadas de modo a permitir a sua rápida evacuação, distribuindo entre elas o seu efectivo, na proporção das respectivas capacidades. Para prevenir o bloqueio simultâneo das saídas em caso de incêndio, estas devem ser afastadas umas das outras, criteriosamente distribuídas pelo perímetro dos locais que servem.

3.5.5. LARGURA DAS SAÍDAS E DOS CAMINHOS DE EVACUAÇÃO

O artigo 75º do RG-SCIE prescreve a largura útil das saídas e dos caminhos de evacuação, sendo esta medida em unidades de passagem (UP). Esta largura deve ser assegurada desde o pavimento até uma altura de 2m. Entende-se por unidade de passagem a unidade teórica utilizada na avaliação da largura necessária à passagem de pessoas no decurso da evacuação e corresponde ao valor arredondado por defeito para o número inteiro mais próximo das seguintes expressões:

$$1UP = 0,9m \quad (3.1)$$

$$2UP = 1,4m \quad (3.2)$$

$$NUP = N \times 0,6m \quad \text{para } N > 2 \quad (3.3)$$

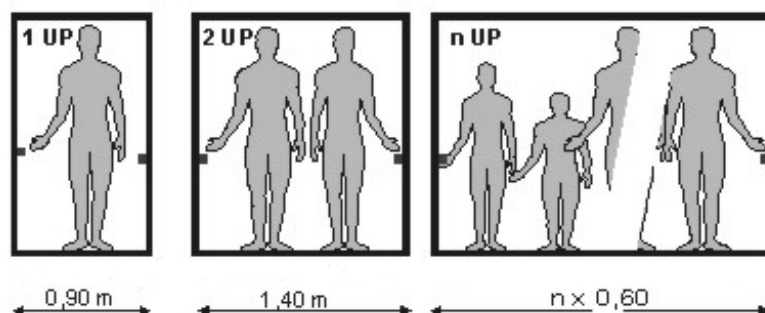


Fig.2.6 – Unidades de Passagem

3.5.6. DISTÂNCIAS A PERCORRER NOS LOCAIS

As distâncias máximas a percorrer nos locais de permanência para atingir a saída mais próxima para o exterior ou para uma via de evacuação protegida são determinadas pelas disposições do artigo 76º do RG-SCIE e dependem essencialmente da utilização-tipo e da categoria de risco.

3.5.7. EVACUAÇÃO DOS LOCAIS DE RISCO

O RG-SCIE expõe nos artigos 77º, 78º e 79º as características específicas de evacuação de cada um dos diferentes locais de risco, no que diz respeito ao desimpedimento dos percursos até às saídas, identificando os possíveis obstáculos ou especificidades das utilizações-tipo que possam constituir um entrave ao movimento dos ocupantes em direcção à saída.

3.5.8. VIAS HORIZONTAIS E VERTICAIS DE EVACUAÇÃO

As vias de evacuação são formadas por comunicações horizontais ou verticais de um edifício, que apresentam condições de segurança para a evacuação dos seus ocupantes.

As vias horizontais de evacuação podem ser corredores, antecâmaras, átrios, galerias ou, em espaços amplos, passadeiras explicitamente marcadas no pavimento para esse efeito. Nos artigos 80º, 81º e 82º do RG-SCIE estão definidas respectivamente as características das vias, as características das portas e o dimensionamento das câmaras corta-fogo.

Por outro lado, as vias verticais de evacuação podem ser escadas, rampas, ou escadas e tapetes rolantes inclinados. Nos artigos 83º, 84º, 85º e 86º do RG-SCIE estão definidas respectivamente o número e características das vias; as características das escadas; as características das rampas, escadas mecânicas e tapetes rolantes e as características de guardas das vias de evacuação elevadas.

3.5.9. ZONAS DE REFÚGIO

As zonas de refúgio consistem em locais de um edifício que são especialmente dotadas de meios de protecção e que temporariamente conseguem oferecer segurança de modo a que os ocupantes não venham a sofrer dos efeitos directos de um incêndio no edifício. O RG-SCIE descreve no artigo 87º as características gerais que as zonas de refúgio devem satisfazer.

4

DESCRIÇÃO E ANÁLISE DO COMPLEXO TURÍSTICO – CASINO E HOTEL

4.1. INTRODUÇÃO

Sendo o RG-SCIE de aplicação transversal aos vários tipos de edifícios existentes facilmente se percebe que a sua aplicação deve ser realizada de forma sistemática e recorrendo a critérios objectivos.

Neste âmbito a descrição do edifício em análise é fundamental e serve como base à sua caracterização face aos requisitos regulamentares, nomeadamente no que diz respeito ao seu uso e à avaliação do risco de incêndio.

Perante o exposto, começa-se neste capítulo por descrever o complexo turístico e por identificar as suas utilizações-tipo, seguindo-se a determinação dos locais risco assim como das categorias de risco que permitem caracterizar o edifício quanto ao risco de incêndio.

4.2. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO COMPLEXO TURÍSTICO

O complexo turístico em estudo está inserido num terreno com 303.000m² de área, dos quais cerca de 32.000m² são área de construção.

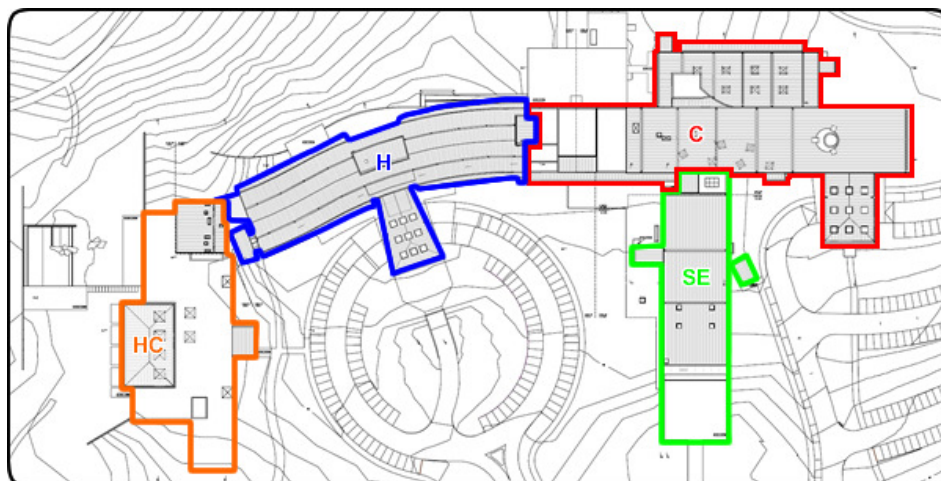


Fig.4.1 – Planta de implantação do complexo turístico.

O complexo turístico é constituído por um edifício que integra fundamentalmente quatro corpos distintos. O Corpo HC é composto por um *Health Club*; o Corpo H contém um Hotel com

estacionamento coberto; o Corpo C é formado pelo Casino e por último, o Corpo SE é constituído por uma Sala de Espectáculos.

O Corpo HC é formado por três pisos: piso -1; piso -2 e piso -3. O acesso a este corpo é efectuado pelo piso -1 (plano de referência), no qual apenas existe uma caixa de escadas e um elevador. O piso -2 contém dois campos de squash; um ginásio; um gabinete do director; uma zona de banhos com jacto escocês, sauna e banho turco; dois gabinetes de massagens; dois balneários; uma piscina; uma recepção; um *coffee shop* com zona de consumo interior e esplanada exterior; uma casa das máquinas; duas arrecadações; um gabinete médico e uma zona de actividades para crianças. No piso -3 encontra-se a casa das máquinas da piscina.

O Corpo H é por sua vez composto por 6 pisos, sendo apenas um enterrado. No piso -1 temos: um parque de estacionamento coberto; dois arrumos, um dos quais para armazenamento de produtos de limpeza; duas suites e uma sala comum das suites; duas casas das máquinas; uma arrecadação; um gabinete da governanta; uma sala de costura; uma lavandaria; uma rouparia; dois gabinetes médicos com sala de espera; um depósito de lavandaria; um bastidor central; uma cantina; uma cozinha; um *room service*; uma zona de pastelaria com um compartimento de quente e outro de frio; três câmaras frigoríficas; um gabinete do chefe; um gabinete do porteiro; dois balneários para os funcionários e duas despensas. A entrada para este corpo processa-se pelo piso 0, no qual existe: uma zona de conferências constituída por quatro salas de conferências, dois gabinetes de secretariado, uma sala de apoio e um bengaleiro; um bar com sala de estar e esplanada interior; um quadro eléctrico; um grupo de compressores; um *back office*; um bengaleiro; uma recepção; um restaurante e uma cozinha. O piso 1 é composto por: duas casas das máquinas e uma sala de acesso a uma delas; três salas de quadros eléctricos; dois arquivos; um bastidor informático; um gabinete informático; uma zona de escritórios; um gabinete do director; uma sala técnica; um *data center*; uma arrecadação; uma oficina e um gabinete do encarregado. Os pisos 2 e 3 são idênticos, contendo cada um deles: três suites; trinta e seis quartos; uma zona de serviço de apoio aos quartos e um quadro eléctrico. O quarto e último piso, é composto por três casas das máquinas.

O Corpo C é constituído por 7 pisos, sendo apenas um deles abaixo do solo. No piso -1 encontram-se: uma zona de estacionamento coberto; uma casa das máquinas de bombagem com seis depósitos de água; um cais átrio de entrada com uma zona de controlo do mesmo; uma câmara de flores; dois balneários para os funcionários; uma sala de convívio; uma zona de controlo de serviço; cinco arrumos, um dos quais dá apoio às oficinas; três arrecadações; três casas das máquinas; um bengaleiro; um bastidor; duas salas técnicas ups (Uninterruptible power supply); um bar com sala de estar; um arquivo de inspecção de jogos; duas oficinas e um gabinete do chefe das oficinas. O piso 0 é composto por: uma casa das máquinas; um local de empacotamento; uma sala on-line com respectivo arrumo; duas salas de inspecção de jogos; um *data center*; um gabinete do director da sala de máquinas; uma caixa compradora/ vendedora; um cofre; dois bares; uma sala de máquinas de jogo; um quiosque e um bengaleiro. No piso 1 existem: duas casas das máquinas; um centro de controlo de televisão com respectivo arrumo; dois gabinetes, um do director dos jogos tradicionais e o outro do chefe de partida; uma sala técnica ups; um quadro eléctrico; uma caixa compradora/vendedora; um cofre; um bar com zona de estar; uma zona de identificação e uma sala de jogos tradicionais. Os pisos 2, 3, 4 e 5 correspondem a casas das máquinas.

Por último, o Corpo SE é composto por 4 pisos. No piso -1 existe: um cais de carga/descarga; duas zonas de mudanças rápidas; quatro arrumos, três dos quais são de armazenamento de produtos de limpeza e o outro dá apoio ao palco; um palco; uma caixa de palco; um *back stage* e um restaurante (zona de público - plateia). O piso 0 é formado por: seis camarins cada um com a sua instalação sanitária; uma régie e seus arrumos e uma casa das máquinas. O piso 1 contém apenas uma casa das

máquinas e o piso 2 para além da casa das máquinas têm também uma zona de manutenção da teia de palco.

4.3. CARACTERIZAÇÃO DAS UTILIZAÇÕES TIPO

Neste parágrafo, far-se-á a caracterização do edifício quanto às suas utilizações tipo (UT). Dado a sua complexidade será, como explicado posteriormente, de utilização mista. De facto, compreendendo o conceito de UT vertido no Artigo 6º do RG-SCIE e dadas as características do edifício em análise, colocou-se imediatamente a hipótese deste possuir mais do que uma UT.

Desta forma, e antecipando um dos critérios que permitirá segregar cada uma das UT do edifício em estudo, procedeu-se à determinação do número de efectivos de cada compartimento.

Neste âmbito, e considerando o elevado número de espaços que compõem o edifício, a determinação do número de efectivos foi realizada de forma sistemática, recorrendo às disposições do artigo 70º do RG-SCIE. Assim, começou-se por identificar todos os espaços que devido às suas características podem ser considerados como não susceptíveis de ocupação, entre os quais se destacam:

- Escadas;
- Elevadores;
- Instalações Sanitárias;
- Varandas;
- Casa das Máquinas;
- Arrecadações, Arrumos e Despensas;
- Salas de Equipamentos Técnicos;
- Depósitos de Água;
- Locais Inacessíveis (ex.: pátio do ginásio do HC);
- Locais Exteriores (ex.: esplanada do HC, pátio de serviço);
- Zonas de Cargas e Descargas;
- Estacionamento.

Seguiu-se a determinação do número de efectivos dos espaços do edifício em análise classificáveis segundo os Quadros XXXVII e XXXVIII do Anexo VII relativo ao Artigo 70º do RG-SCIE e sintetizado no capítulo 3. Estes dois quadros fixam um índice de ocupação em pessoas por metro quadrado de área útil ou definem um número de ocupantes por unidade de comprimento, em função da finalidade de cada espaço.

O quadro que se segue apresenta os índices utilizados para o cálculo dos efectivos dos compartimentos do edifício em estudo que se considerou pertencerem às categorias identificadas nos referidos quadros do RG-SCIE.

Quadro 4.1 – Determinação do Número de Efectivos com Base em Índices de Ocupação

Uso do Espaço	Índice (pessoas/m ²)	Compartimentos Classificáveis
Circulações horizontais e espaços comuns de estabelecimentos comerciais.	0,20	<ul style="list-style-type: none"> - Corredores - Galerias - Halls - Átrios - Antecâmaras - Acessos diversos - Cozinha da Sala de Espectáculos

Quadro 4.1 (continuação) – Determinação do Número de Efectivos com Base em Índices de Ocupação

Uso do Espaço	Índice (pessoas/m2)	Compartimentos Classificáveis
Salas de reunião, de estudo e de leitura sem lugares fixos ou salas de estar.	0,50	<ul style="list-style-type: none"> - Salas de Conferência do Hotel - Zona de Estar do Bar do Hotel - Esplanada Interior do Bar do Hotel - Esplanada do Bar do Casino - Bar da Sala das Máquinas do Casino - Bar do Átrio do Casino - Bar dos Jogos Tradicionais do Casino
Balneários e vestiários exclusivos para funcionários.	0,30	<ul style="list-style-type: none"> - Balneários dos Funcionários - Camarins - Mudanças Rápidas
Balneários e vestiários utilizados por públicos.	1,00	<ul style="list-style-type: none"> - Balneários Públicos
Gabinetes de escritório.	0,10	<ul style="list-style-type: none"> - Gab. do Director do HC - Gab. da Governanta do Hotel - Gab. do Chefe do Hotel - Gab. do Porteiro do Hotel - Gab. do Director do Hotel - Gab. do Encarregado do Hotel - Gab. do Chefe de Oficinas do Casino - Gab. do Director da Sala das Máquinas do Casino - Gab. do Director do Jogos Tradicionais do Casino - Gab. do Chefe de Partida do Casino - Controle da Cozinha - Zona de Serviço de Apoio aos Quartos - Controlo do Cais do Casino - Controlo da Zona de Serviço do Casino
Gabinetes de consulta e bancos de urgência.	0,30	<ul style="list-style-type: none"> - Gab. Médico do HC - Gab. Médicos do Hotel
Locais de venda de baixa ocupação de público.	0,20	<ul style="list-style-type: none"> - Quiosque do Casino
Salas de convívio, refeitórios e zonas de restauração e bebidas com lugares sentados, permanentes ou eventuais, com ou sem espectáculo.	1,00	<ul style="list-style-type: none"> - Cantina do Hotel - Sala de Convívio do Casino - Restaurante/Sala de Espectáculos - Restaurante do Hotel
Sala de escritório e secretarias.	0,20	<ul style="list-style-type: none"> - Gab. Informático do Hotel - Escritórios do Hotel - Gab. Secretariado da Sala de Conferências do Hotel - Back-Office do Hotel - Sala de Inspeção de Jogos do Casino - Sala Online do Casino

Quadro 4.1 (continuação) – Determinação do Número de Efectivos com Base em Índices de Ocupação

Uso do Espaço	Índice (pessoas/m ²)	Compartimentos Classificáveis
Sala de jogo e de diversão (espaços afectos ao público)	1,00	- Sala de Máquinas de Jogo do Casino - Sala de Jogos Tradicionais do Casino
Zona de actividades (gimnodesportivas)	0,15	- Ginásio - Jacto Escocês - Piscina - Zona de Descanso Banhos - Sauna - Banho Turco - Casa de Actividades das Crianças - <i>Backstage</i> - Caixa de Palco - Palco
Uso do Espaço	Índice (pessoas/m)	Compartimentos Classificáveis
Espaços com lugares sentados não individualizados de salas de conferências, de reunião e de espectáculos, de recintos desportivos e de locais de culto religioso.	Duas pessoas por metro de banco ou bancada.	- Bancada do Squash

Por fim, realizou-se uma análise individualizada dos restantes compartimentos com base no disposto no ponto 8 do Artigo 70º, que recomenda a fundamentação do processo de apreciação que leva à determinação do número de efectivos dos espaços que não se enquadram nos restantes pontos do referido artigo.

Detalham-se no quadro seguinte os critérios que permitiram determinar o número de efectivos dos espaços com as características anteriormente definidas.

Quadro 4.2 – Determinação do Número de Efectivos com Base no Ponto 8 do Artigo 70º

Espaço	Nº de Efectivos	Fundamentação
Oficinas do Casino	3 (em cada uma das duas oficinas)	Nº. de pessoas afectas em permanência à manutenção do Casino.
Oficinas Gerais do Hotel	3	Nº. de pessoas afectas em permanência à manutenção do Hotel.
Copas de Bares	5% do n.º de efectivos afectos às áreas servidas	Considera-se uma proporção de 5 empregados para cada 100 clientes dos bares.
Recepção do HC	3	Número de recepcionistas estimado com base dimensões e características da recepção.

Quadro 4.2 (continuação) – Determinação do Número de Efectivos com Base no Ponto 8 do Artigo 70º

Espaço	Nº de Efectivos	Fundamentação
Recepção do Hotel	3	Número de recepcionistas estimado com base dimensões e características da recepção.
Corredores para a Teia de Manutenção do Palco	0	Locais sem ocupação permanente.
Balcão do <i>Coffee Shop</i>	4	Número de empregados a servir estimado com base nas dimensões e características do bar.
<i>Coffee Shop</i>	377	Somatório de efectivos das salas de conferência adicionado de metade dos efectivos da piscina.
Gabinets de Massagem do HC	2	Massagista e utente.
Campos de Squash	4	Número máximo de jogadores.
Cozinha do Hotel	10	Número estimado de ocupantes da cozinha estimado com base nas dimensões da mesma e características da zona de restauração que serve.
Pastelaria do Hotel	2 (em cada uma das duas pastelarias)	Número de empregados estimado com base nas dimensões e características da mesma.
Preparação de Comida (Hotel)	4	Número de empregados estimado com base nas dimensões e características da compartimento e da cozinha que serve.
Balcão do Bar do Hotel	4	Número de empregados a servir estimado com base nas dimensões e características do bar.
Balcão do Bar do Casino	4	Número de empregados a servir estimado com base nas dimensões e características do bar.
Bengaleiros	2 (em cada um dos bengaleiros)	Número de empregados estimado com base nas dimensões do bengaleiro.
Caixa Compradora/Vendedora do Casino	2 (em cada uma das duas caixas)	Número de operadores estimados em cada caixa compradora/vendedora.
Sala de Empacotamento do Casino	3	Número de empregados espectável face às dimensões do compartimento e actividade nele desenvolvida.
Câmara das Flores do Casino	2	Número de empregados espectável face às dimensões do compartimento e actividade nele desenvolvida.
Sala de Identificação do Casino	2	Número de ocupantes estimado face à actividade nele desenvolvida.

Quadro 4.2 (continuação) – Determinação do Número de Efectivos com Base no Ponto 8 do Artigo 70º

Espaço	Nº de Efectivos	Fundamentação
Sala de CCTV do Casino	3	Número de ocupantes estimado face à dimensão do Casino.
Régie da Sala de Espectáculos	5	Número de ocupantes estimado face à dimensão do espaço e actividade nele desenvolvida.
<i>Room Service</i> do Hotel	3	Número de ocupantes estimado face à dimensão do Hotel.
Rouparia do Hotel	5	Número de ocupantes estimado face à dimensão do espaço e do Hotel.
Lavandaria do Hotel	2	Número de ocupantes estimado face à dimensão do espaço e do Hotel.
Sala de Costura do Hotel	2	Número de ocupantes estimado face à dimensão do espaço e do Hotel.
Zona de Espera do Gabinete Médico do Hotel	2	Número de ocupantes estimado face à dimensão do Hotel.

Dos quadros anteriores importa detalhar alguns dos aspectos que conduziram à determinação dos efectivos dos compartimentos mais relevantes.

No edifício em estudo existem seis bares, que genericamente possuem uma área afecta aos consumidores e outra a quem os serve. O cálculo dos efectivos afectos à primeira área foi, para cinco dos seis bares, determinado com base no índice de ocupação $0,50 \text{ pessoas/m}^2$ (sala de estar), já que por aplicação do índice relativo a zonas de restauração e bebidas (1,00) levaria a um número de efectivos exagerado face às características dos mesmos. Por outro lado, sendo possível identificar claramente os potenciais ocupantes do *coffee shop* optou-se por determinar o seu número de efectivos como é explicado no quadro anterior, já que:

- O bar serve a totalidade dos ocupantes das salas de conferências;
- O bar serve o *Health Club*, considerando-se que metade dos seus ocupantes usufruirão do mesmo.

No que diz respeito à área de serviço dos bares foram consideradas quatro pessoas na zona dos balcões, e na copa consideraram-se 5% dos efectivos da área afecta aos consumidores, números estes que representam um serviço de atendimento com um mínimo de qualidade.

Para além dos bares é interessante destacar as cozinhas da Sala de Espectáculos e do Hotel, tendo presente que no RG-SCIE não existe nenhum índice no qual estas possam ser claramente enquadradas. Desta forma, sendo as cozinhas zonas amplas de grande movimentação de pessoas optou-se, numa primeira fase, por considerar um índice equivalente ao das circulações horizontais, ou seja, $0,2 \text{ pessoas/m}^2$. Se por um lado para a cozinha da Sala de Espectáculos e para a cozinha do piso -1 do Hotel foram obtidos números de efectivos plausíveis face aos espaços que servem, o mesmo não se verificou na cozinha do piso 0 do Hotel, e uma vez que esse valor era muito elevado optou-se por

apenas se considerar dez pessoas. Para a globalidade das zonas envolventes às cozinhas (exemplo: zona de lavagem de louça) foi também adoptado o mesmo índice, isto é, 0,2pessoas/m².

Relativamente ao *Health Club* convém realçar que na área correspondente aos campos de squash o valor dos efectivos considerado – 4 – representa o número máximo de jogadores que pode existir simultaneamente num campo (ponto 8 do Artigo 70º do RG-SCIE). Já na bancada para assistir aos jogos de squash o cálculo dos efectivos foi realizado tendo como base o número de pessoas existente por metro linear (ponto 4 do Artigo 70º do RG-SCIE).

No Hotel há que salientar vários aspectos, nomeadamente a consideração realizada para os efectivos do estacionamento e dos quartos e suites. No estacionamento não se consideraram efectivos uma vez que este local apenas é utilizado para estacionar os carros, não havendo permanência de pessoas. Quanto aos quartos e suites admitiu-se que todos eles são duplos, e como o número de efectivos nesses compartimentos corresponde ao número de camas existentes – ponto 2 a) do artigo 70º do RG-SCIE – o efectivo nesses locais é dois.

Na Sala de Espectáculos é interessante focar o cálculo de efectivos para os seguintes locais: camarins e mudanças rápidas; zona do palco; pátio de serviço e cais de carga/descarga interno. Os camarins e as mudanças rápidas são zonas para trocar de roupa, por conseguinte adoptou-se o índice de 0,3pessoas/m², correspondente a vestiários exclusivos para funcionários, para a determinação dos efectivos. Na zona do palco o índice considerado foi o correspondente a zona de actividades, pois este é o que melhor reflecte as características de um espaço cénico. Por último, não se consideraram efectivos para o pátio de serviço e para o cais de carga e descarga interno porque, à semelhança do que acontece no estacionamento coberto do Hotel, estes locais não são locais de permanência.

No cálculo de efectivos deste projecto tentou-se o mais fielmente possível reproduzir a realidade existente no complexo turístico. Porém, é de salientar que foi contabilizado a globalidade dos efectivos, não tendo em conta que numa mesma utilização-tipo podem existir locais distintos ocupados pelas mesmas pessoas em horários diferentes. Deste modo, o valor de efectivos está calculado por excesso, contudo, como se trata de avaliar a evacuação do edifício em caso de incêndio estamos a actuar do lado da segurança.

Os valores dos efectivos para todos os compartimentos dos diferentes corpos do complexo turístico encontram-se no Anexo A2 assim como os valores das respectivas áreas úteis.

De seguida, apresenta-se um quadro resumo dos efectivos totais para cada corpo, assim como a correspondente área bruta, características que são necessárias para a definição das diferentes utilizações-tipo.

Quadro 4.3 – Área Bruta de Cada Corpo e Número Total de Efectivos

Corpo	Área Bruta (m ²)	Número de Efectivos
<i>Health Club</i>	3856	900
Hotel	13967	1399
Casino	9383	2426
Sala de Espectáculos	3999	932
Total	31205	5657

Nota: O número de efectivos foi determinado com base na área útil.

Inicialmente, neste sub capítulo referenciou-se que este projecto seria de utilização mista. Esta circunstância deve-se ao facto do complexo turístico englobar num mesmo espaço variadíssimas actividades de utilização distinta. Como se pode constatar, logo à primeira vista sobressaem quatro grandes espaços – *Health Club*, Hotel, Casino e Sala de Espectáculos – que têm à partida usos diferentes. De modo a confirmar esta situação, procedeu-se à diferenciação dos espaços em utilizações-tipo.

Em primeiro lugar, arbitrou-se que todo o complexo turístico corresponderia à UT VII – Hoteleiros e Restauração – dado ser o corpo que apresenta uma maior área bruta face aos restantes corpos, representando 45% da área bruta total.

Porém, o Casino e Sala de Espectáculos, que representam 43% da área bruta total, têm uma utilização que se enquadra melhor na UT VI – Espectáculos e Reuniões Públicas. Assim, foi efectuada uma verificação para se confirmar a classificação numa UT distinta à do complexo turístico.

Esta verificação tem como base o ponto 4 do Artigo 6º do RG-SCIE, que para este caso admite que o espaço possa ser diferenciado se não cumprir uma das seguintes condições:

- Espaço gerido pela entidade exploradora da UT onde está inserido
- Efectivo ≤ 200 (em edifícios)

Apesar de todo o complexo turístico ser gerido pela mesma entidade exploradora, o número total de efectivos destes dois corpos é bastante superior a duzentos como se pode constatar através do Quadro 4.3. Desta forma pode considerar-se que, tanto o Casino como a Sala de Espectáculos, são classificados como UT VI.

O *Health Club* devido às suas características poderá ser considerado como de UT IX – Desportivos e de Lazer – se à luz do artigo acima referido não cumprir uma das duas situações:

- Espaço gerido pela entidade exploradora da UT onde está inserido
- Efectivo ≤ 200 (em edifícios)

Como já foi referido, a primeira condição é sempre verificada, porém o número de efectivos deste espaço não respeita a segunda premissa, o que comprova a hipótese estabelecida.

Fazendo o ponto de situação, constatamos que neste momento temos já três UT distintas no complexo turístico: UT VI (corpo do Casino e da Sala de Espectáculos); UT VII (corpo do Hotel) e UT IX (corpo do *Health Club*). Todavia, dentro de cada uma delas ainda se encontram zonas que pelas suas características podem ou não ser diferenciadas noutras UT. A análise que se segue vai estabelecer cada uma das possibilidades válidas de classificação em UT distintas dentro de cada UT base. No Anexo A3 encontram-se outras hipóteses que também se avaliaram, mas que por não satisfazerem determinados critérios não se diferenciam da UT que integram.

Os critérios referidos anteriormente são retirados do ponto 4 do Artigo 6º do RG-SCIE apresentando-se no quadro que se segue (Quadro 4.4) os que efectivamente foram considerados na validação da hipótese escolhida.

Quadro 4.4 – Critérios de Integração de Utilizações Tipo

UT	Hotel (UT VII)	Casino e Sala de Espectáculos (UT VI)	Health Club (UT IX)
II	Área útil Estacionamento $\leq 200\text{m}^2$	-	-
VII	-	Efectivo ≤ 200	Efectivo ≤ 200
XII	<u>Se Armazéns:</u>	<u>Se Armazéns:</u>	<u>Se Armazéns:</u>
	Área bruta $\leq 10\%$ Área bruta total	Área bruta $\leq 10\%$ Área bruta total	Área bruta $\leq 10\%$ Área bruta total
	<u>Se Oficina:</u>	<u>Se Oficina:</u>	<u>Se Oficina:</u>
	Área útil $\leq 200\text{m}^2$	Área útil $\leq 200\text{m}^2$	Área útil $\leq 200\text{m}^2$

Por sua vez, o Quadro 4.5 concretiza numericamente a diferenciação das UT de cada um dos corpos, utilizando os valores, quer de efectivos, quer de áreas explicitados no Anexo A3.

Quadro 4.5 – Verificação dos Critérios de Diferenciação de Utilizações Tipo

Hotel		
UT	Condição	Diferenciável?
II	$A_u^{\text{Estacionamento}} = 1392\text{m}^2 > 200\text{m}^2$	Sim
XII	$A_b^{\text{Armazém}} = 2103\text{m}^2 > 1397\text{m}^2$	Sim
Casino e Sala de Espectáculos		
UT	Condição	Diferenciável?
VII	$E_f^{\text{Restauração}} = 1054 > 200$	Sim
XII	$A_b^{\text{Armazém}} = 3204\text{m}^2 > 1338\text{m}^2$	Sim
	$A_u^{\text{Oficina}} = 546\text{m}^2 > 200\text{m}^2$	
Health Club		
UT	Condição	Diferenciável?
VII	$E_f^{\text{Restauração}} = 405 > 200$	Sim
XII	$A_b^{\text{Armazém}} = 764\text{m}^2 > 386\text{m}^2$	Sim

Como complemento à informação sintetizada no Quadro 4.5 convém referir que tipos de compartimentos foram seleccionados para o cálculo das áreas e dos efectivos das UT VII e XII. Assim, para a UT VII consideraram-se as zonas de bares, restaurantes e cozinhas, já para a UT XII agruparam-se, quando existentes no corpo em análise, as casas das máquinas, os quadros eléctricos, as

arrecadações, arrumos e despensas, os bastidores, as salas técnicas, os *data center's* e o CCTV (Centro de Controlo de Televisão) e as oficinas do Casino.

Segue-se a identificação em planta dos limites das diferentes utilizações tipo de cada corpo.

4.3.1. UTILIZAÇÕES-TIPO DO HOTEL

Nas figuras que se seguem distinguem-se as utilizações-tipo consideradas para cada piso, como sintetizadas no quadro abaixo.

Quadro 4.6 – Resumo das UT do Hotel

Hotel		
Andar	Utilizações - Tipo	Descrição
4	VII + XII	Hoteleiros e Restauração + Industriais e Armazéns
3	VII + XII	Hoteleiros e Restauração + Industriais e Armazéns
2	VII + XII	Hoteleiros e Restauração + Industriais e Armazéns
1	VII + XII	Hoteleiros e Restauração + Industriais e Armazéns
0	VII + XII	Hoteleiros e Restauração + Industriais e Armazéns
-1	II + VII + XII	Hoteleiros e Restauração + Industriais e Armazéns + Estacionamentos

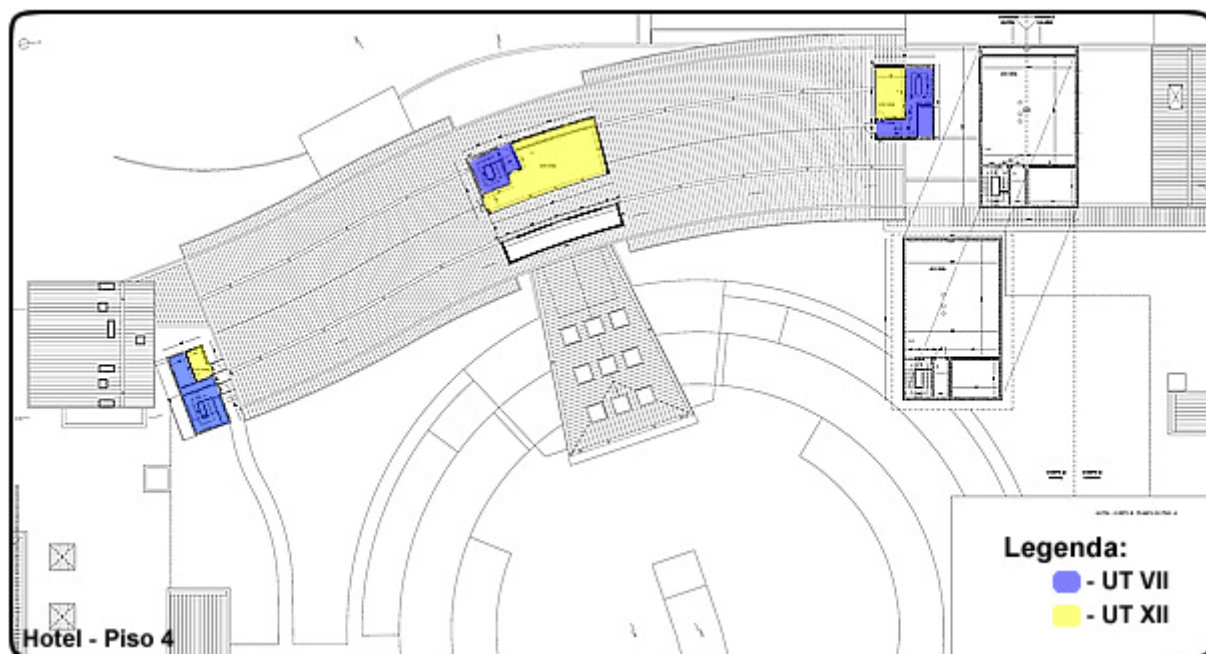


Fig.4.2 – Utilizações-tipo do piso 4 do Hotel.

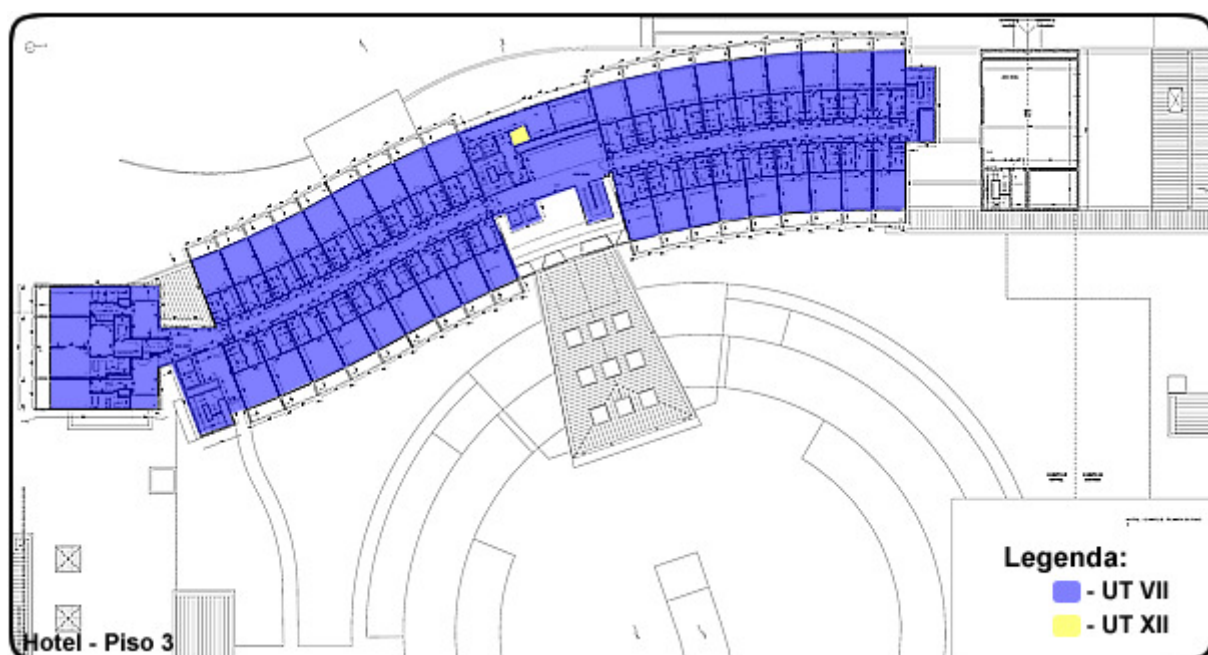


Fig.4.3 – Utilizações-tipo do piso 3 do Hotel.

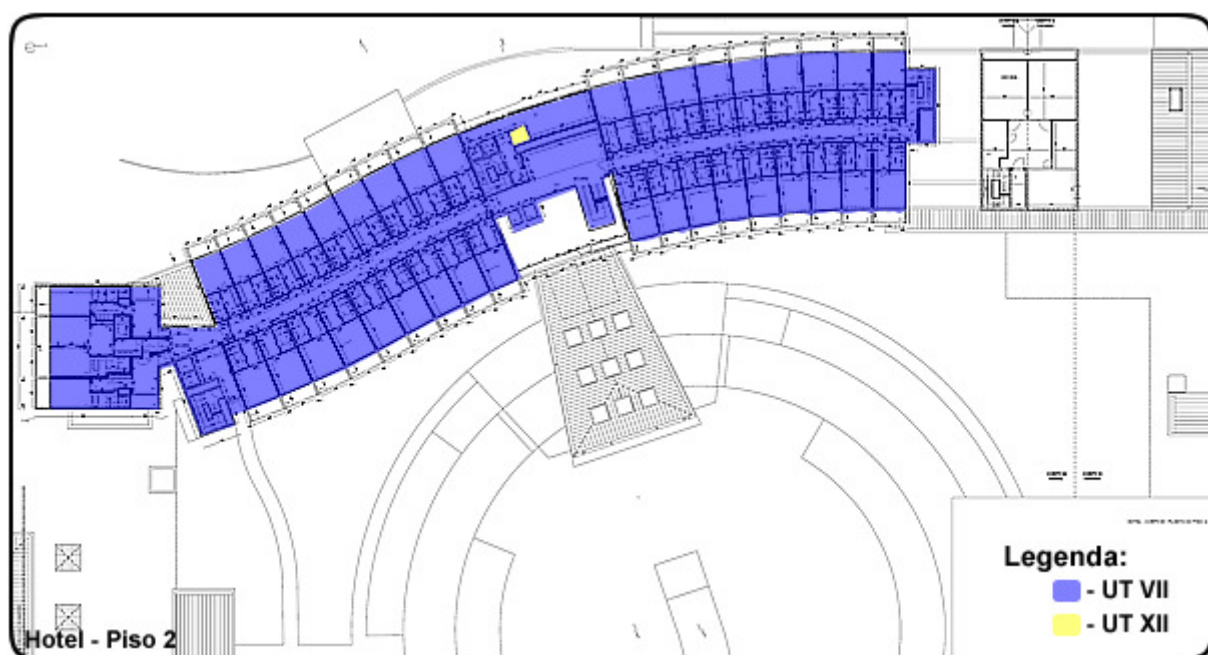


Fig.4.4 – Utilizações-tipo do piso 2 do Hotel.

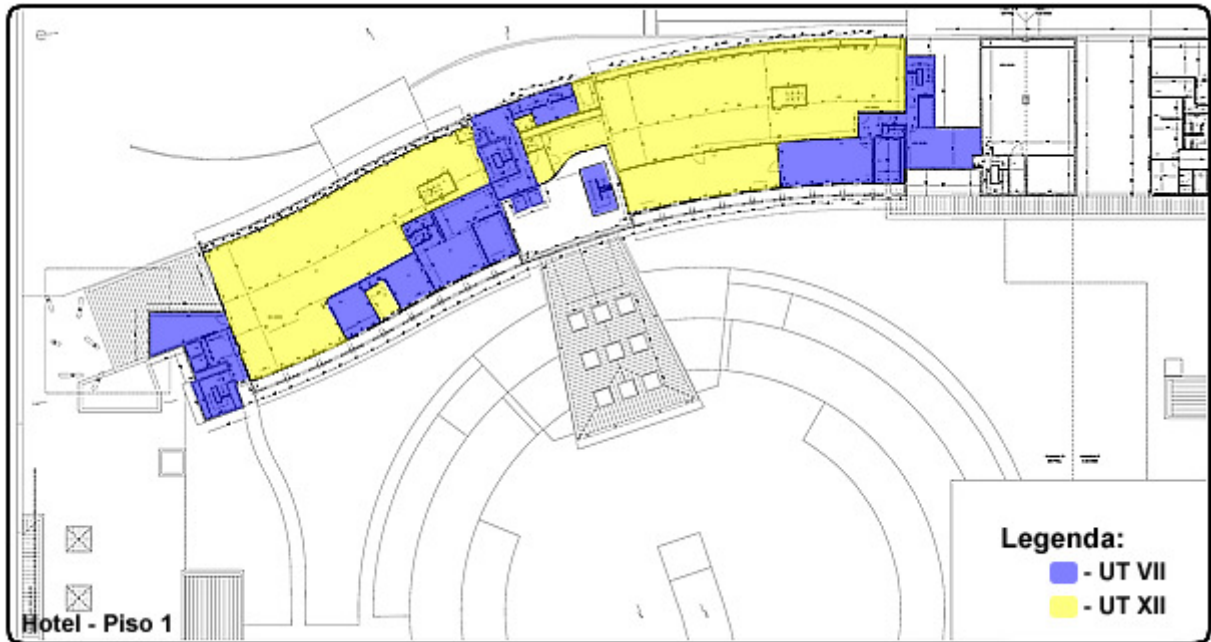


Fig.4.5 – Utilizações-tipo do piso 1 do Hotel.



Fig.4.6 – Utilizações-tipo do piso 0 do Hotel.

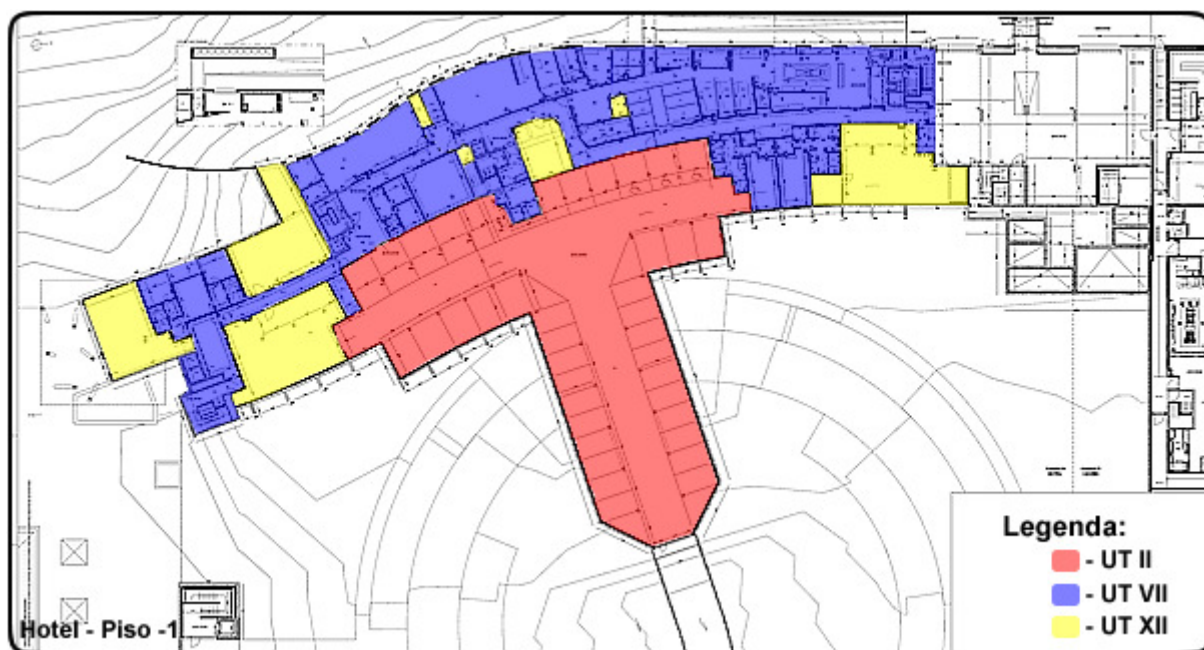


Fig.4.7 – Utilizações-tipo do piso -1 do Hotel.

4.3.2. UTILIZAÇÕES-TIPO DO CASINO

Nas figuras que se seguem distinguem-se as utilizações-tipo consideradas para cada piso, como sintetizadas no quadro abaixo.

Quadro 4.7 – Resumo das UT do Casino

Casino		
Andar	Utilizações - Tipo	Descrição
5	XII	Industriais e Armazéns
4	XII	Industriais e Armazéns
3	XII	Industriais e Armazéns
2	XII	Industriais e Armazéns
1	VI + VII + XII	Espectáculos e Reuniões Públicas + Hoteleiros e Restauração + Industriais e Armazéns
0	VI + VII + XII	Espectáculos e Reuniões Públicas + Hoteleiros e Restauração + Industriais e Armazéns
-1	VI + VII + XII	Espectáculos e Reuniões Públicas + Hoteleiros e Restauração + Industriais e Armazéns

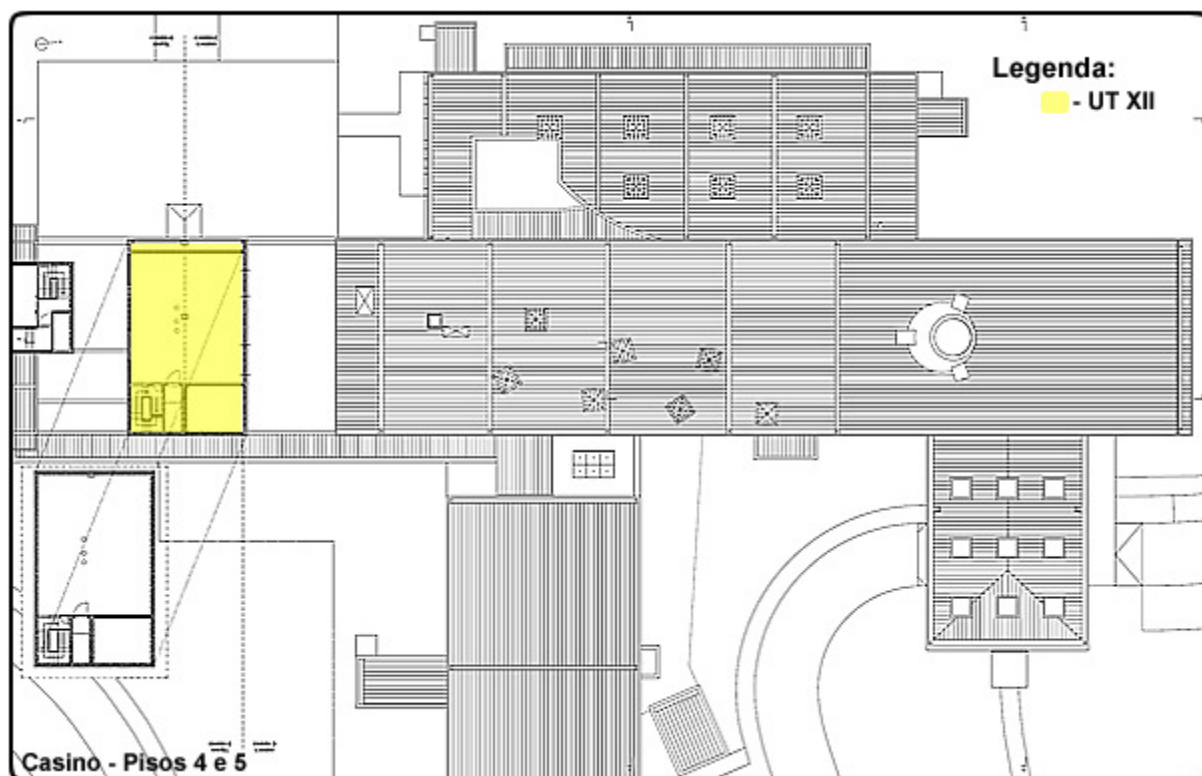


Fig.4.8 – Utilizações-tipo dos pisos 4 e 5 do Casino

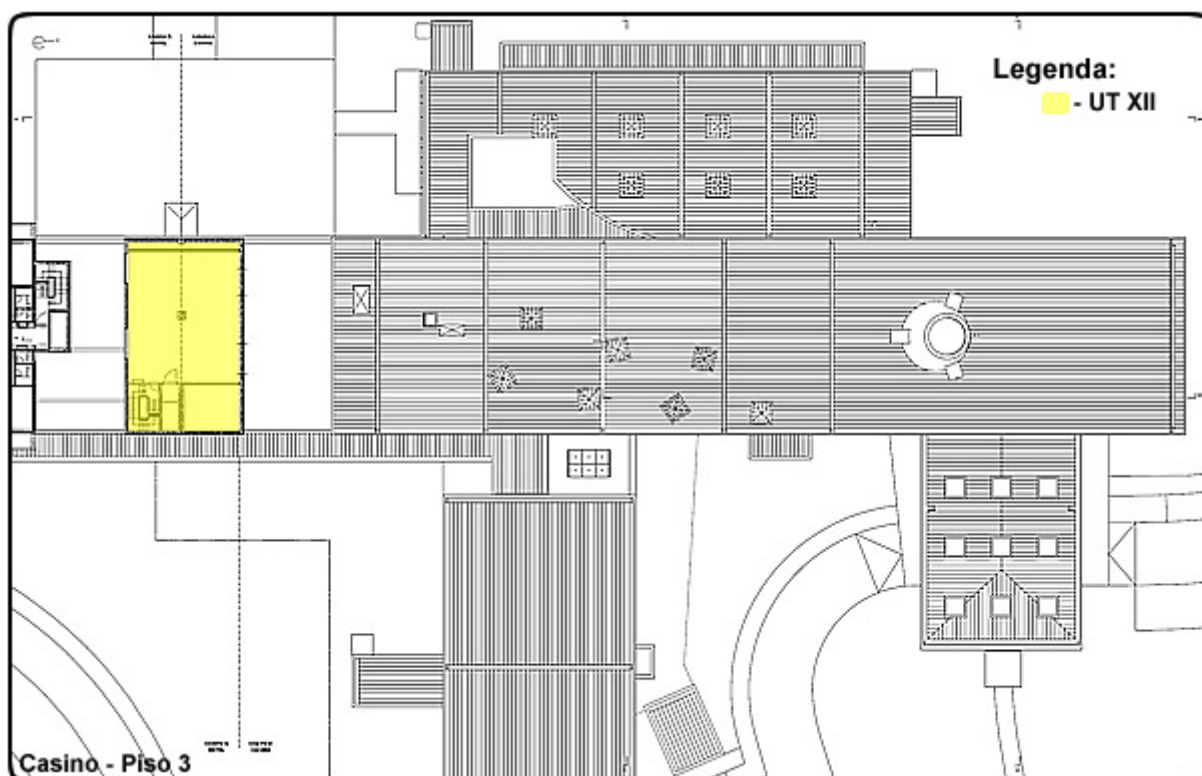


Fig.4.9 – Utilizações-tipo do piso 3 do Casino

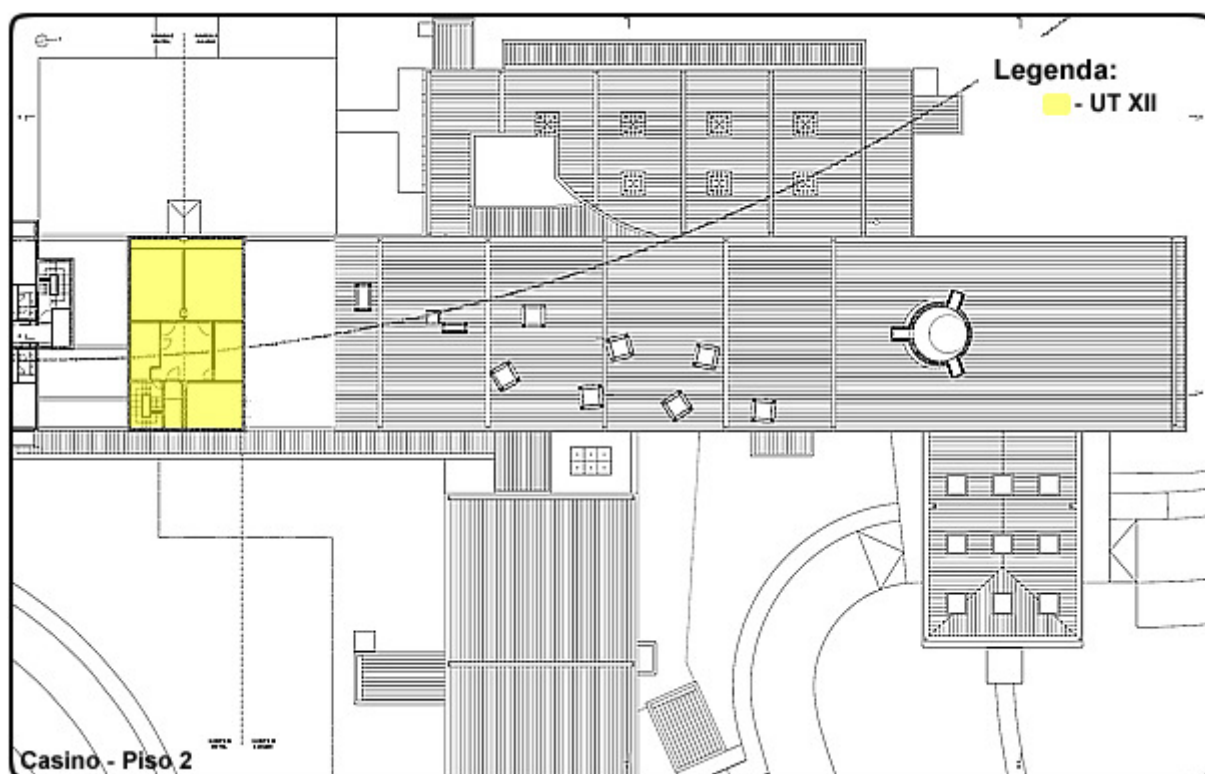


Fig.4.10 – Utilizações-tipo do piso 2 do Casino

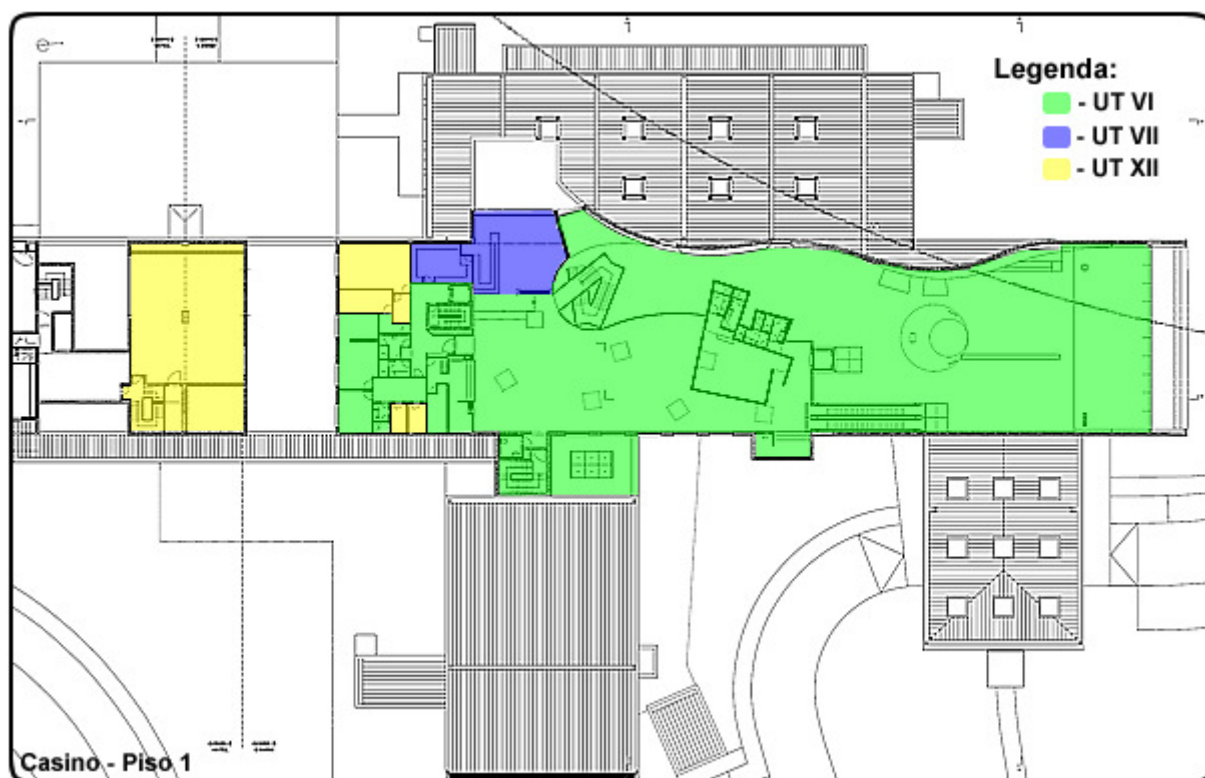


Fig.4.11 – Utilizações-tipo do piso 1 do Casino

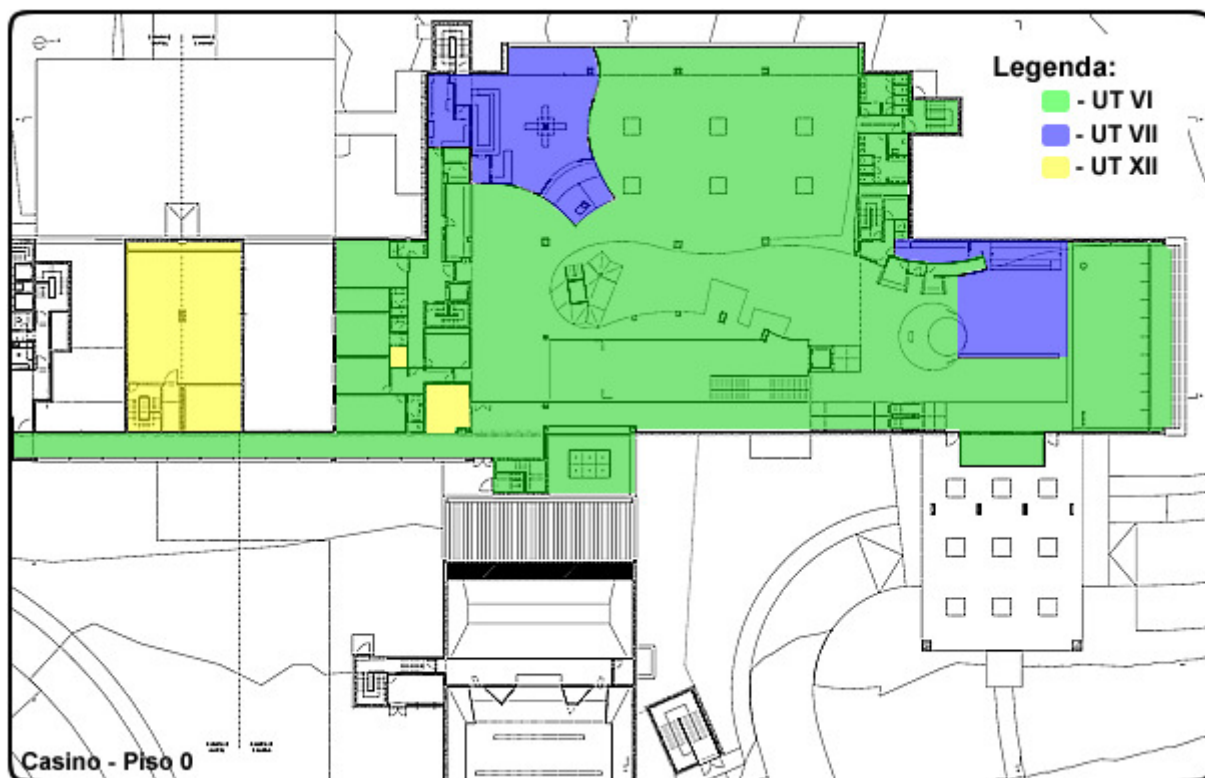


Fig.4.12 – Utilizações-tipo do piso 0 do Casino

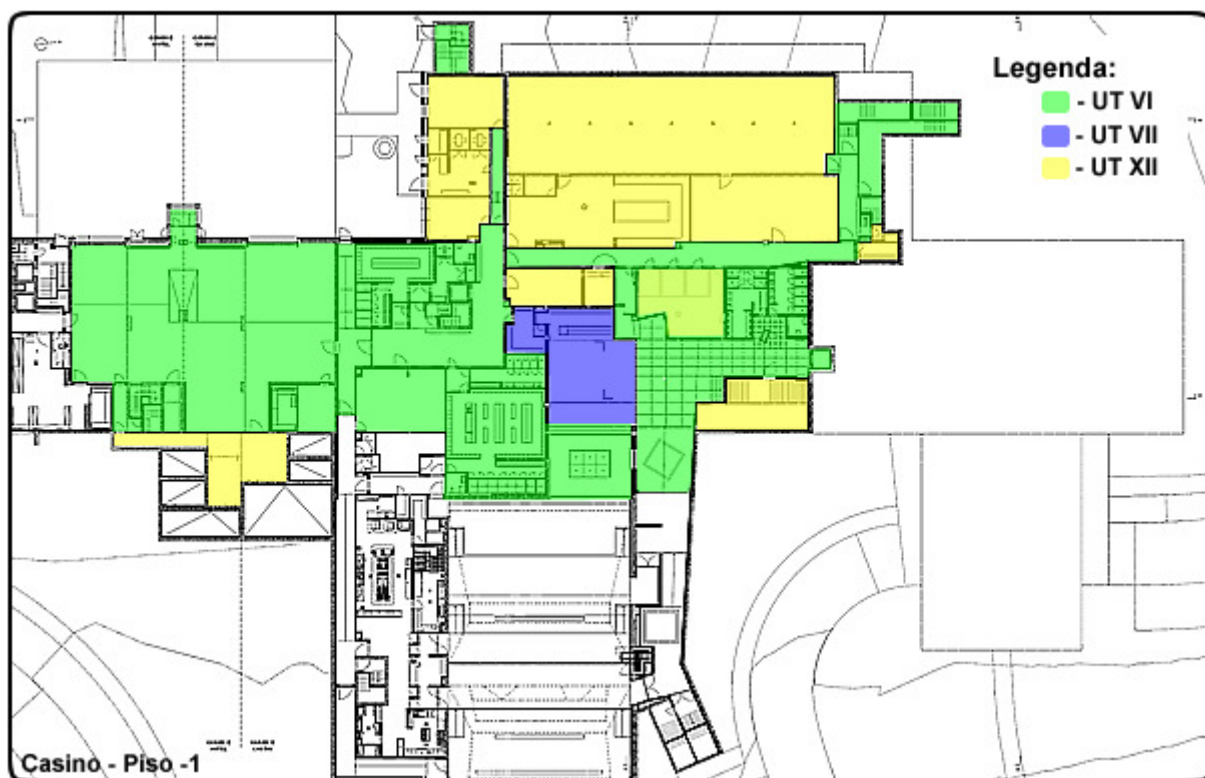


Fig.4.13 – Utilizações-tipo do piso -1 do Casino

4.3.3. UTILIZAÇÕES-TIPO DA SALA DE ESPECTÁCULOS

Nas figuras que se seguem distinguem-se as utilizações-tipo consideradas para cada piso, como sintetizadas no quadro abaixo.

Quadro 4.8 – Resumo das UT da Sala de Espectáculos

Sala de Espectáculos		
Andar	Utilizações - Tipo	Descrição
2	VI + XII	Espectáculos e Reuniões Públicas + Industriais e Armazéns
1	VI + XII	Espectáculos e Reuniões Públicas + Industriais e Armazéns
0	VI + XII	Espectáculos e Reuniões Públicas + Industriais e Armazéns
-1	VI + VII + XII	Espectáculos e Reuniões Públicas + Hoteleiros e Restauração + Industriais e Armazéns

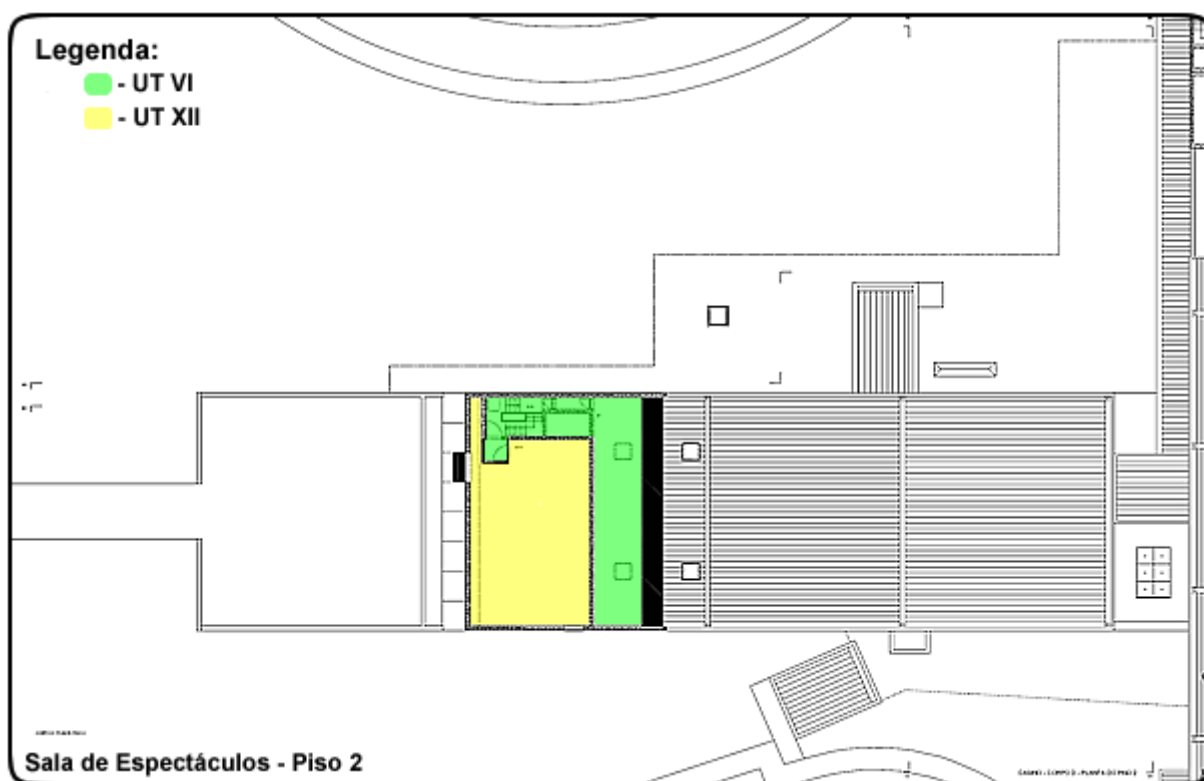


Fig.4.14 – Utilizações-tipo do piso 2 da Sala de Espectáculos

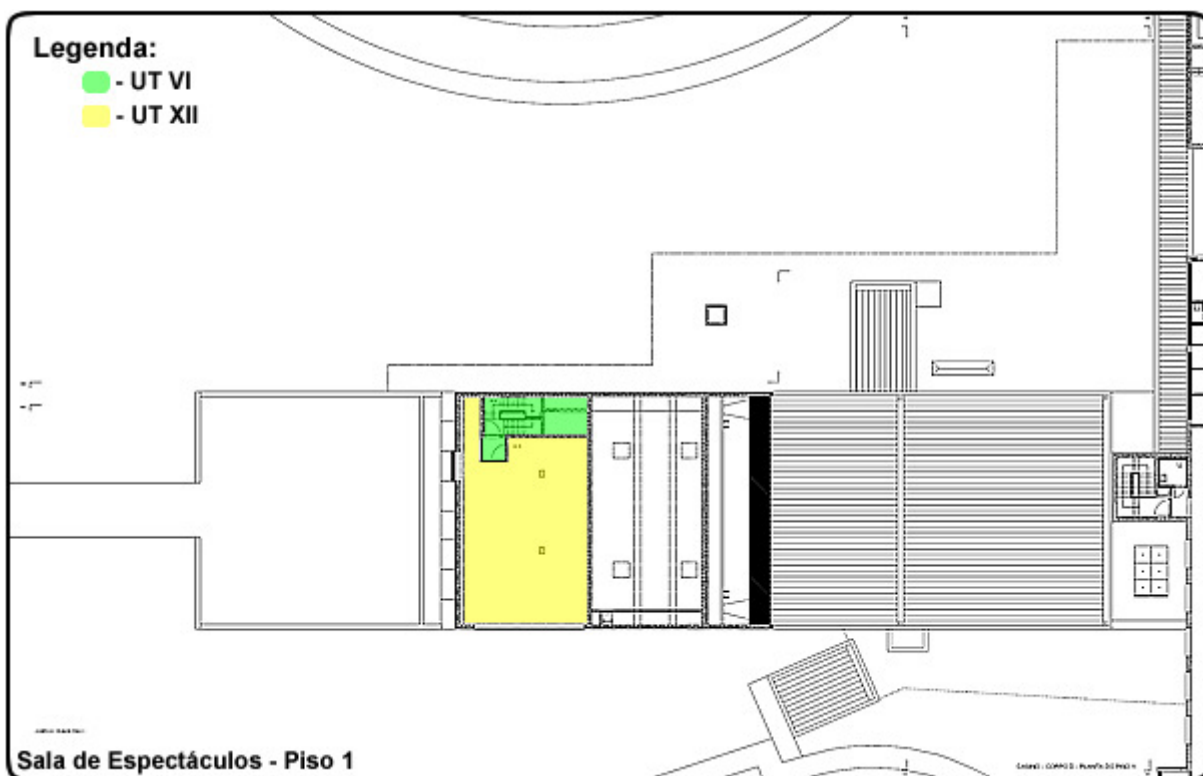


Fig.4.15 – Utilizações-tipo do piso 1 da Sala de Espectáculos

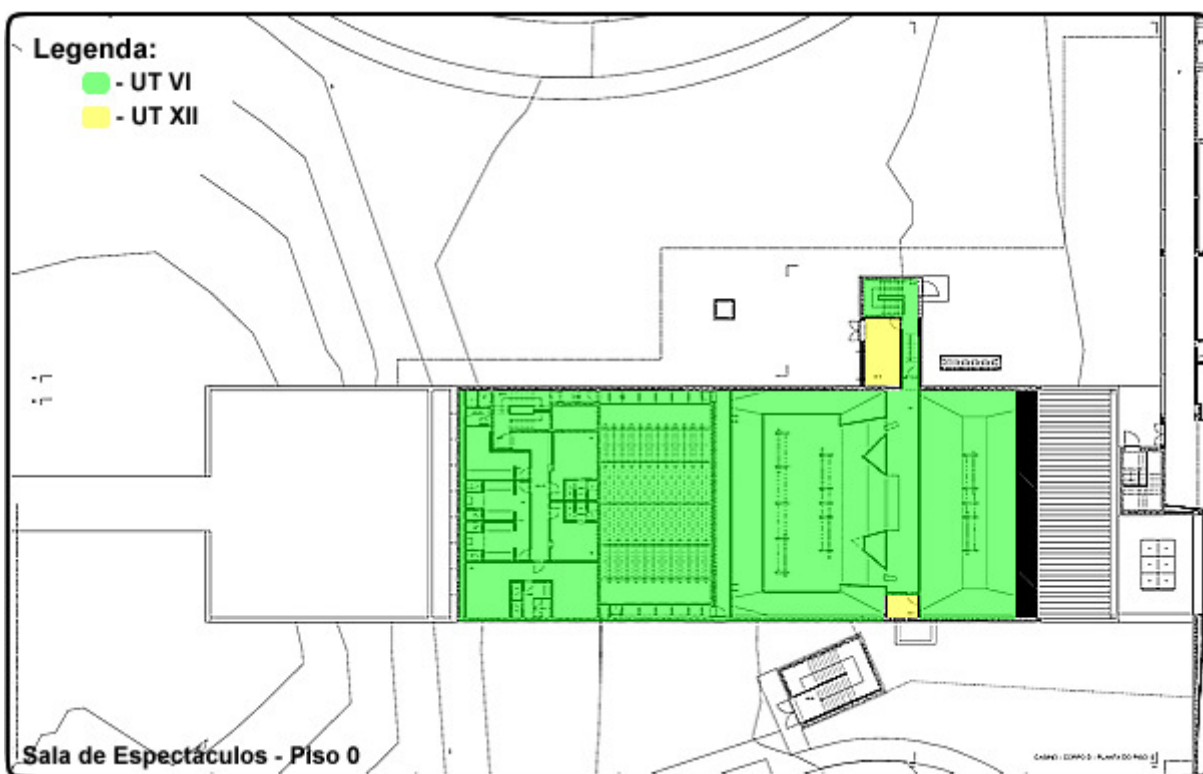


Fig.4.16 – Utilizações-tipo do piso 0 da Sala de Espectáculos

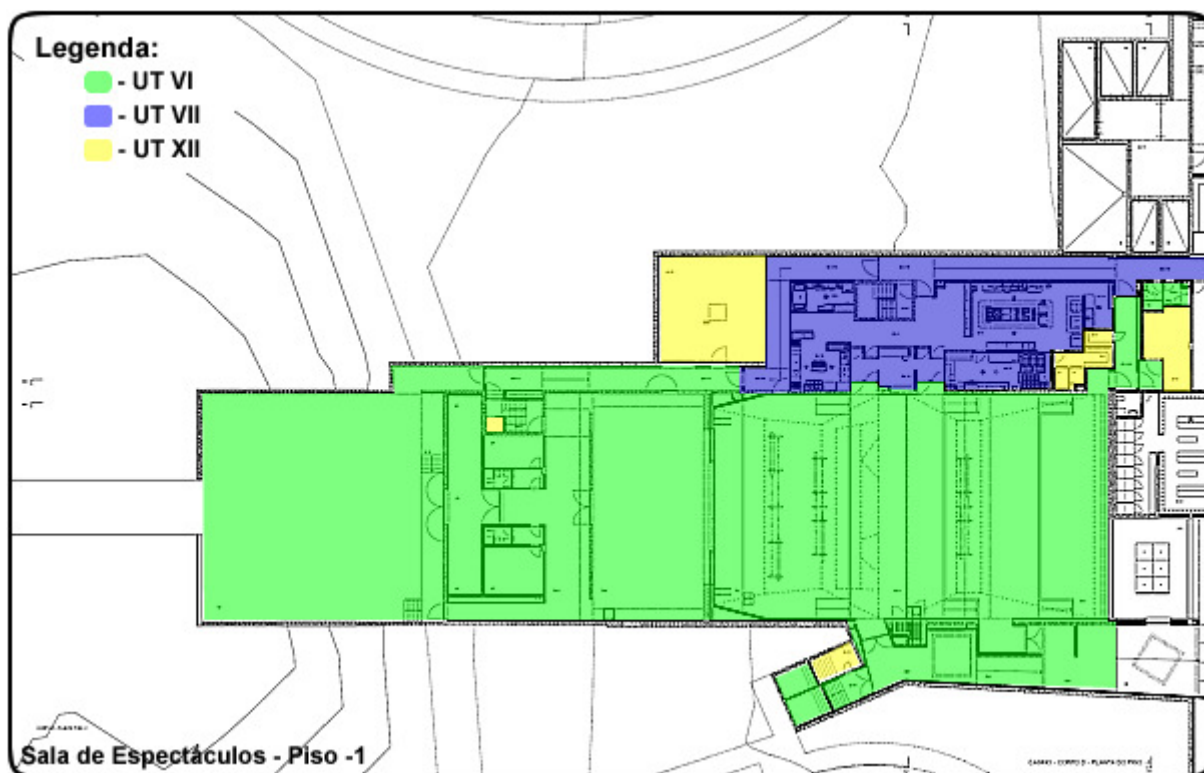


Fig.4.17 – Utilizações-tipo do piso -1 da Sala de Espectáculos

4.3.4. UTILIZAÇÕES-TIPO DO *HEALTH CLUB*

Nas figuras que se seguem distinguem-se as utilizações-tipo consideradas para cada piso, como sintetizadas no quadro abaixo.

Quadro 4.9 – Resumo das UT da *Health Club*

<i>Health Club</i>		
Andar	Utilizações - Tipo	Descrição
-1	IX	Desportivos e de Lazer
-2	VII + IX + XII	Hoteleiros e Restauração + Desportivos e de Lazer + Industriais e Armazéns
-3	IX + XII	Desportivos e de Lazer + Industriais e Armazéns

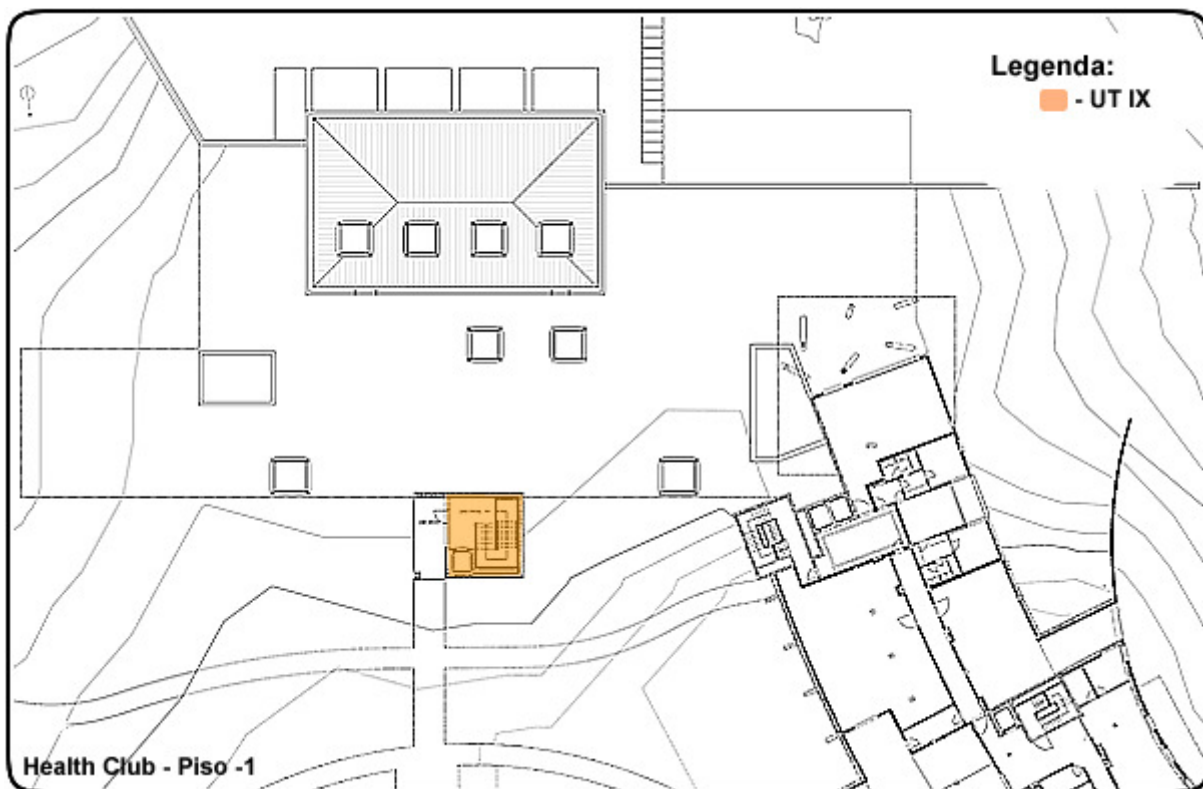


Fig.4.18 – Utilizações-tipo do piso -1 do *Health Club*

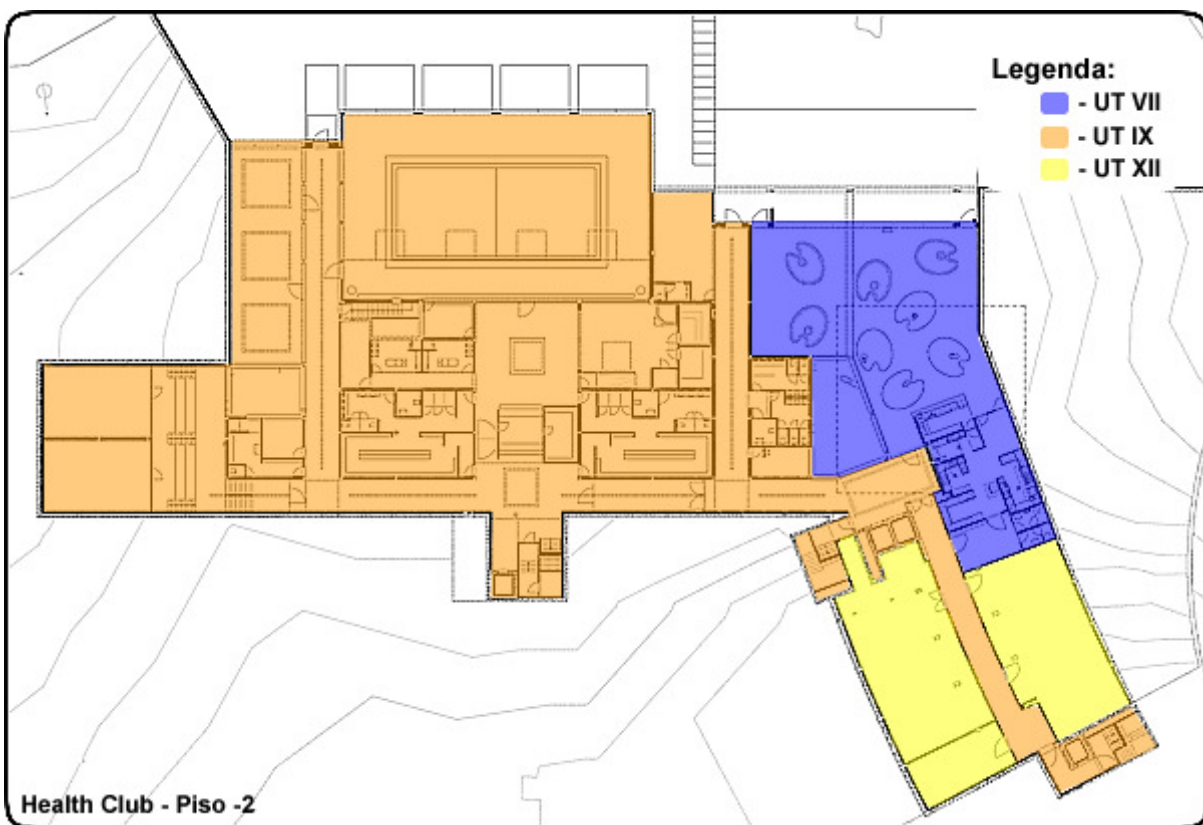


Fig.4.19 – Utilizações-tipo do piso -2 do *Health Club*

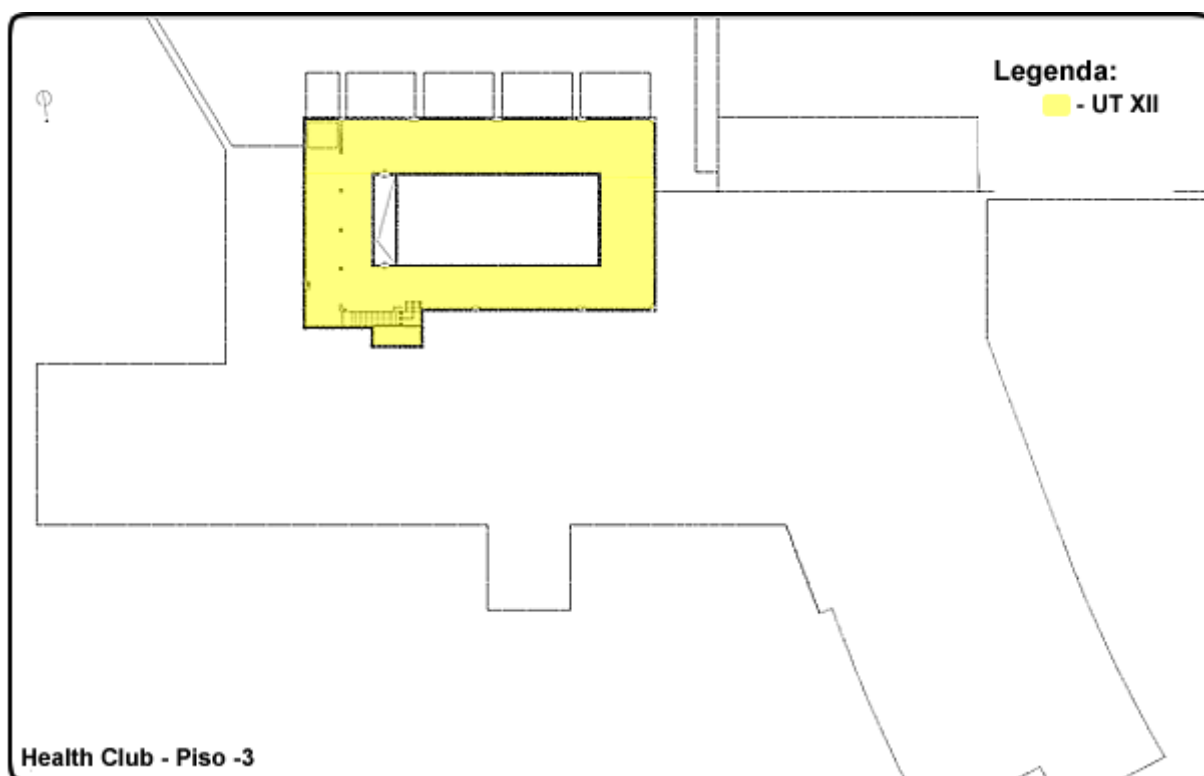


Fig.4.20 – Utilizações-tipo do piso -3 do *Health Club*

4.4. DEFINIÇÃO DOS LOCAIS DE RISCO

Neste sub capítulo encontra-se a classificação segundo os locais de risco dos diferentes espaços do complexo turístico.

Neste âmbito, nos quadros que se seguem realiza-se o resumo da classificação dos compartimentos de cada piso do respectivo corpo quanto ao seu risco. Como explicado no ponto 3.3 do 3º Capítulo esta classificação segue os critérios estabelecidos no Artigo 18º do RG-SCIE.

Em todo o caso é necessário explicar que à luz do futuro RG-SCIE existem à partida locais que não foram classificados:

- Instalações sanitárias;
- Circulações.

Por outro lado, foram classificados como local de risco C todas as casas das máquinas e salas de quadros eléctricos visto serem locais afectos a serviços técnicos nos quais se considerou estarem instalados equipamentos eléctricos, electromecânicos ou térmicos com potência total superior a 70kW.

Foram também considerados locais de risco C as zonas de cozinhas e as copas dos bares porque se entendeu que nestes espaços estão instalados aparelhos para confecção de alimentos ou sua conservação cujo somatório das suas potências úteis é superior a 20kW.

No que diz respeito às zonas de armazenamento, estas foram subdivididas em locais de risco A e C. Consideram-se como locais de risco C as arrecadações de produtos ou material diverso cujo volume de

armazenamento fosse superior 100m^3 . Note-se que perante a complexidade que seria determinar o volume útil de armazenamento de cada um dos compartimentos, ao que acresce o facto de não se dispor da informação necessária para o respectivo cálculo, admitiu-se que todos aqueles que apresentassem uma área superior a 150m^2 teriam também um volume de armazenamento superior a 100m^3 . As restantes áreas de armazenamento serão locais de risco A visto que não cumprem os critérios expostos anteriormente e o seu número de efectivos é nulo.

Quadro 4.10 – Locais de Risco do Hotel

Hotel		
Andar	Local de Risco	Compartimentos
4	C	- Casa das Máquinas
2 e 3	C	- Sala de Quadros
	E	- Quartos e Suites
1	A	- Átrio, Arquivo, Arquivo Geral, Gabinete Informático, Escritórios, Gabinete do Director, Sala Técnica, <i>Data Center</i> , Arrecadação, Gabinete do Encarregado
	C	- Casa das Máquinas, Salas de Quadros, Oficinas Gerais
	F	- Bastidor Informático
0	A	- Salas de Conferências, Gabinetes do Secretariado, Sala de Apoio, Bengaleiros, Bar, Zona de Estar do Bar, <i>Back Office</i> , Recepção, Antecâmara da Entrada
	B	- Esplanada Interior do Bar, Restaurante
	C	- Copa do Bar, Sala de Quadros, Cozinha, Antecâmara da Cozinha
	F	- Grupo de Compressores
-1	A	- Arrumos, Átrio, Gabinete da Governanta, Sala de Costura, Zona de Espera dos Gabinetes Médicos, Gabinetes Médicos, Depósito (Lavandaria), Cantina, <i>Room Service</i> , Arrumos Limpeza, Saída de Emergência, Gabinete do Chefe, Balneários. Despensas, Gabinete do Porteiro, Zona de Preparação da Comida, Quarto Frio
	C	- Estacionamento, Casa das Máquinas, Arrecadação, Lavandaria, Rouparia, Zona de Lavagem de Pratos e Louça, Pastelarias, Câmaras Frigoríficas, Cozinha
	E	- Quartos e Suites
	F	- Bastidor Central

Com base no Quadro 4.10 correspondente ao Hotel tecem-se algumas considerações adicionais. Os bastidores foram classificados como locais de risco F visto serem centros de processamento e armazenamento de dados informáticos. O grupo de compressores foi igualmente considerado de risco F visto ser um local crítico para a segurança do edifício em caso de incêndio.

Relativamente aos locais de risco E apenas existem os quartos e suites e respectivas circulações horizontais exclusivas.

Adicionalmente aos compartimentos genericamente classificáveis como locais de risco C, no Hotel consideram-se: o estacionamento coberto, a lavandaria, a rouparia, as câmaras frigoríficas e as oficinas, sendo estas últimas consideradas de manutenção e reparação.

Consideram-se como locais de risco B a esplanada do bar e o restaurante porque possuem um número de efectivos de público superior a 50.

Apresentam-se no Quadro 4.11 os locais de risco do Casino e da Sala de Espectáculos.

Quadro 4.11 – Locais de Risco do Casino e Sala de Espectáculos

Casino e Sala de Espectáculos		
Andar	Local de Risco	Compartimentos
5	C	- Casa das Máquinas
4	C	- Casa das Máquinas
3	C	- Casa das Máquinas
2	C	- Casa das Máquinas, Manutenção da Teia de Palco
1	A	- Gab. do Director de Jogos Tradicionais, Gab. do Chefe de Partida, Antecâmara, Arrumos CCTV, Cofre, Caixa Compradora/Vendedora, Zona de Identificação
	B	- Bar Jogos Tradicionais,
	C	- Casa das Máquinas, Sala Técnica, Sala de Quadros Eléctricos, Copa do Bar dos Jogos Tradicionais
	F	- Sala do CCTV
0	A	- Arrumos da Régie, Empacotamento, Sala <i>On-line</i> , Arrumos da Sala <i>On-line</i> , Salas de Inspeção dos Jogos, Gab. do Director, Caixa Compradora/Vendedora, Caixa Privativa Cofre, Quiosque, Bengaleiro, Antecâmara da Entrada
	B	- Bar, Sala das Máquinas de Jogo, Bar do Átrio, Átrio da Entrada
	C	- Zona dos Camarins, Régie, Casa das Máquinas, <i>Data Center</i> , Copa do Bar, Copa do Bar do Átrio

Quadro 4.11 (continuação) – Locais de Risco do Casino e Sala de Espectáculos

Casino e Sala de Espectáculos		
Andar	Local de Risco	Compartimentos
-1	A	- Zona de Mudanças Rápidas, Arrumos, Arrecadações, Cave de Dia, Controle da Cozinha, Despensa Geral, Câmara de Flores, Controlo Cais Átrio, Sala de Convívio, Balneários, Controlo da Zona de Serviço, Bengaleiro, Bar, Arquivo Inspeção de Jogos, Gab. do Chefe de Oficinas
	B	- Restautante/Sala de Espectáculos, Esplanada do Bar
	C	- Cais carga/descarga, <i>Backstage</i> , Caixa de Palco, Palco, Antecâmara da Cozinha, Cozinhas, Lavagem de Pratos, Pastelaria, Lavagem de Louça, Casa das Máquinas, Salas Técnicas, Copa de Apoio ao Bar, Oficinas, Cais Átrio Entrada
	F	- Bastidor

Relativamente ao Casino e à Sala de Espectáculos foi considerado como local de risco F a sala de CCTV para além dos bastidores, já que se entendeu representar o posto de segurança para a globalidade do complexo turístico.

No que respeita ao cais átrio de entrada do Casino foi considerado como o local de recolha de contentores ou compactadores de lixo com capacidade total superior a 10m³, permitindo assim justificar a sua classificação como local de risco C.

Na Sala de Espectáculos o cais de cargas e descargas foi encarado como um depósito temporário que segundo do Artigo 257º do RG-SCIE permite classifica-lo como local de risco C. Segundo o mesmo artigo a zona do palco, isto é, o *backstage*, o palco, a caixa de palco e a manutenção da teia de palco foram considerados como espaços cénicos logo de risco C. O referido artigo faz ainda referência aos camarins e aos locais de projecção como é o caso da régie classificando-os como locais de risco C.

Quer no Casino quer na Sala de Espectáculos as zonas de restauração, bares e salas de jogos que possuem um número de efectivos públicos superiores a cinquenta foram consideradas como locais de risco B.

Analisando agora o *Health Club* refere-se que os locais classificados como risco B apresentam um efectivo público superior a cinquenta.

Por fim, os restantes compartimentos de todos os corpos foram classificados como locais de risco A.

Apresenta-se no Quadro 4.12 os locais de risco do *Health Club*.

Quadro 4.12 – Locais de Risco do *Health Club*

<i>Health Club</i>		
Andar	Local de Risco	Compartimentos
-1	---	---
-2	A	- Squash, Ginásio, Gabinete do Director, Jacto Escocês, Gabinetes de Massagens, Economato Recepção, Recepção, Zona de Descanso dos Banhos, Sauna, Banho Turco, Bar <i>Coffee Shop</i> , Arrecadações, Gabinete Médico, Sala de Actividades das Crianças
	B	- Bancada Squash, Balneários, Piscina, <i>Coffee Shop</i>
	C	- Copa <i>Coffee Shop</i> , Casa das Máquinas
-3	C	- Casa das Máquinas

4.5. DEFINIÇÃO DAS CATEGORIAS DE RISCO

Como referido no parágrafo 3.4 do Capítulo 3, a determinação das categorias de risco é realizada segundo a avaliação de factores risco inerentes a cada UT.

Apresenta-se a seguir a concretização numérica dos critérios apresentados nos Artigos 20º e 21º do RG-SCIE que permitem atribuir a cada UT a respectiva categoria de risco.

4.5.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Antes de passar à análise detalhada de cada corpo referem-se os seguintes aspectos:

- Todos os compartimentos foram considerados como corta-fogo;
- Considerou-se o piso 0 como plano de referência à excepção do *Health Club* em que este é o piso -1.
- O coeficiente adimensional de combustibilidade do constituinte combustível (C_i) é sempre unitário, já que para a totalidade dos materiais susceptíveis de serem armazenados nos vários locais do edifício em análise o risco de combustibilidade é baixo.
- A avaliação dos efectivos dos locais de risco e dos efectivos totais é apresentada no Anexo A4
- Os quadros que permitiram classificar as utilizações-tipo encontram-se no Anexo A4

4.5.2. CATEGORIAS DE RISCO DAS UT DO HOTEL

Relativamente ao corpo Hotel, as categorias de risco determinadas para cada UT foram as seguintes:

- UT II – Estacionamento:
 - Estacionamento não é ao ar livre.
 - $A_b = 1483 \text{ m}^2$
 - N° de pisos ocupados pela UT abaixo do plano de referência = 1
- UT VII – Hoteleiros e Restauração:
 - Altura da UT = 12,15 m
 - Efectivo Total = 1399
 - Efectivo Locais de Risco D e E = 174
 - Locais de risco E com saídas independentes directas ao exterior no plano de referência: não aplicável visto que pelo critério da altura se exclui a 1ª Categoria.
- UT XII – Industriais e Armazéns:

⇒ 1ª Categoria

⇒ 3ª Categoria

Como explicado no 3º Capítulo um dos factores de risco a considerar para a UT XII é a carga de incêndio modificada que implica um cálculo detalhado.

Começa-se por abordar a determinação da densidade de carga de incêndio por unidade de volume relativa a zonas de armazenamento (q_{vi}), que depende do tipo de materiais armazenados. Os valores de q_{vi} a considerar para cada tipo de material armazenado estão tabelados no Quadro II do artigo 7º do Anexo VI do RG-SCIE, pelo que a questão essencial passa por averiguar quais os materiais armazenados em cada um dos compartimentos do corpo em estudo.

Assim no Hotel, considerou-se essencial reservar um espaço para o armazenamento de tecidos em geral, isto é, os necessários para equipar os respectivos quartos. Por outro lado, julgou-se importante reservar uma área para a recolha e armazenamento de colchões não sintéticos que poderão servir para reconfigurar os quartos ou funcionar como garantia de substituição rápida em caso de necessidade.

Considerou-se ainda o armazenamento de matérias-primas de alimentação nas dispensas para fornecimento da cozinha e bares do Hotel. Identificaram-se igualmente dois espaços onde com certeza num deles estarão armazenados produtos de lavagem para manutenção do Hotel e no outro, detergentes para lavagem de roupa.

Por fim, considerou-se que o espaço de armazenagem junto às casas das máquinas e oficinas poderia ser melhor classificável como drogaria, visto poder armazenar uma grande variedade de materiais e equipamentos para o funcionamento e manutenção das instalações que serve.

Por seu lado o coeficiente adimensional de activação do constituinte combustível armazenado em cada zona (R_{ai}) está igualmente tabelado no Quadro II do Artigo 7º do Anexo VI, pelo que se dispensam considerações adicionais.

Do cruzamento das considerações tecidas anteriormente com Quadro II do Artigo 7º do Anexo VI do RG-SCIE resulta, em síntese o quadro que se segue.

Quadro 4.13 – Determinação de q_{vi} e R_{ai} (Hotel – Armazenamento)

Hotel - Armazenamento			
Actividade	q_{vi}	R_{ai}	Compartimentos
Armazém de tecidos em geral	2000	3	- Arrumos do piso -1
Armazém de colchões não sintéticos	5000	3	- Arrecadação do piso -1
Armazém de matérias-primas de alimentação	3400	3	- Despensa 1 e 2 do piso -1
Drogaria	800	1.5	- Arrecadação do piso 1
Produtos de lavagem	200	1	- Depósito de lavandaria do piso -1 - Arrumos de limpeza do piso -1

Adicionalmente importa realçar a forma como foram considerados os parâmetros h_i – altura de armazenagem e também S_i – área afectada à zona de armazenamento. Na impossibilidade de determinar com precisão qual a área de armazenamento, foi utilizada para efeito de cálculo a área útil de cada compartimento. Sob pena desse valor ser excessivo, já que é necessário reservar zonas de dimensões apropriadas à circulação de pessoas e materiais dentro do armazém, utilizou-se como factor de ponderação a altura h_i .

Assim, considerou-se não a altura disponível para armazenamento em cada compartimento, mas sim um valor de 0,7m como altura equivalente uniforme, comum a todos os espaços de armazenamento dos 3 corpos em estudo.

Note-se que este valor é coerente com a consideração tecida no parágrafo 4.4 onde se admitiu que todos os armazéns que apresentassem uma área superior a $150m^2$ teriam também um volume de armazenamento superior a $100m^3$, donde a altura nestes casos será aproximadamente dada por:

$$\frac{100m^3}{150m^2} = 0,667 \approx 0,7m \quad (4.1)$$

Relativamente às restantes zonas classificáveis como UT XII mas que não constituem áreas de armazenamento a densidade de carga de incêndio relativa ao tipo de actividade desenvolvida (q_{si}) e respectivo coeficiente de activação do constituinte combustível (R_{ai}) são facilmente determinados por consulta directa ao Quadro II do Artigo 7º do Anexo VI, sendo apenas importante sublinhar que as oficinas foram consideradas como de reparação.

O Quadro 4.14 sintetiza os valores considerados.

Quadro 4.14 – Determinação de q_{si} e R_{ai} (Hotel – Outras Actividades)

Hotel – Outras Actividades			
----------------------------	--	--	--

Actividade	q_{si}	R_{ai}	Compartimentos
Aparelhos Eléctricos	400	1	- Quadro eléctrico do piso 0
			- Quadro eléctrico 1, 2 e 3 do piso 1
			- Quadro eléctrico do piso 2
			- Quadro eléctrico do piso 3
Aparelhos Electrónicos	400	1	- Bastidor central do piso -1
			- Bastidor informático do piso 1
			- <i>Data center</i> do piso 1
Aparelhos Mecânicos	400	1	- Grupo de compressores do piso 0
Aparelhos Eléctricos/Mecânicos	400	1	- Casa das máquinas 1 e 2 do piso -1
			- Casa das máquinas 1 e 2 do piso 1
			- Sala de acesso à casa das máquinas do piso 1
			- Casa das máquinas 1, 2 e 3 do piso 4
Aparelhos Eléctricos/Electrónicos	400	1	- Sala técnica do piso 1
Oficinas de reparação	400	1	- Oficinas gerais do piso 1

O conjunto de considerações realizadas anteriormente permite, recorrendo à equação 3.1 do capítulo 3, determinar a carga de incêndio modificada da UT XII do Hotel:

$$q = \frac{\sum_{k=1}^N q_{sk} \times S_k}{\sum_{k=1}^N S_k} = 1952 \text{Mj} / \text{m}^2 \quad (4.2)$$

Sintetizando os factores de risco relativos à UT XII:

- | | | |
|--|---|----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Armazenagem interior. - N° de pisos ocupados pela UT abaixo do plano de referência = 1 - Carga de incêndio modificada = 1952Mj/m² | } | ⇒ 2ª Categoria |
|--|---|----------------|

4.5.3. CATEGORIAS DE RISCO DAS UT DO CASINO E SALA DE ESPECTÁCULOS

Relativamente ao corpo Casino e Sala de Espectáculos, as categorias de risco determinadas para cada UT foram as seguintes:

- UT VI – Espectáculos:
 - Zona Interior.
 - Altura da UT = 14,62 m
 - N° de pisos ocupados pela UT abaixo do plano de referência = 1
 - Efectivo Total = 2294
- UT VII – Hoteleiros e Restauração:
 - Altura da UT = 5,78 m
 - Efectivo Total = 1054
 - Efectivo Locais de Risco D e E = 0
 - Locais de risco E com saídas independentes directas ao exterior no plano de referência: não existem locais de risco E.
- UT XII – Industriais e Armazéns:

Após a análise exaustiva realizada para o Casino e Sala de Espectáculos, no que diz respeito aos cálculos e considerações envolvidas na determinação da carga de incêndio modificada, resume-se nos quadros que se seguem a informação necessária para o cálculo q.

Assim relativamente ao Casino e às suas áreas de armazenamento considerou-se uma área de armazenagem de aparelhos eléctricos, outra de material eléctrico e uma terceira de aparelhos electrónicos que se entende poderem satisfazer as necessidades de peças de reserva e materiais necessários à manutenção corrente do edifício e dos seus principais equipamentos. No que diz respeito ao local de armazenamento junto à sala de CCTV entende-se que este espaço possa conter aparelhos de televisão adicionais. Foi também considerado o armazenamento de electrodomésticos numa das arrecadações do Piso -1, que servirão para ajudar à limpeza do Casino. Seguindo o mesmo raciocínio daquele que foi realizado para o Hotel, os dois arrumos próximos das oficinas foram considerados como drogarias e outro arrumos foram também considerados para armazenagem de produtos de lavagem e matérias-primas de alimentação. Por fim, estipulou-se que uma das arrecadações do Piso -1 seria utilizada para armazenamento de papel para perfazer as necessidades do Casino.

Na Sala de Espectáculos seguiu-se o mesmo tipo de abordagem pelo que se consideraram zonas para armazenagem de produtos de lavagem e matérias-primas de alimentação. Relativamente aos arrumos junto à régie entende-se que estes armazenam produtos electrónicos. Já nos arrumos próximos do palco considerou-se que estes albergam os cenários, tipicamente de madeira, utilizados na montagem dos palcos. Por fim, considerou-se que a arrecadação da Sala de Espectáculos armazena os tecidos necessários ao desenvolvimento da actividade de restauração associada ao espaço.

O Quadro 4.15 estrutura o descrito anteriormente.

Quadro 4.15 – Determinação de q_{vi} e R_{ai} (Casino e Sala de Espectáculos – Armazenamento)

Casino + Sala de Espectáculos - Armazenamento			
Actividade	q_v	R_{ai}	Compartimentos
Armazém de aparelhos eléctricos	400	1	- Arrumos 1 do piso -1 do Casino
Armazém de aparelhos electrónicos	400	1	- Arrumos da sala <i>on-line</i> do piso 0 do Casino - Arrumos da régie do piso 0 da Sala de Espectáculos
Armazém de matérias-primas de alimentação	3400	3	- Arrumos 2 do piso -1 do Casino - Despensa geral do piso -1 da Sala de Espectáculos
Armazém de electrodomésticos	200	1	- Arrecadação 2 do piso -1 do Casino
Drogaria	800	1.5	- Arrecadação 1 do piso -1 do Casino - Arrumos das oficinas do piso -1 do Casino
Armazém de materiais de electricidade	700	1	- Arrecadação 3 do piso -1 do Casino
Produtos de lavagem	200	1	- Arrumos de apoio ao átrio do piso -1 do Casino - Arrumos A1 do piso -1 da Sala de Espectáculos - Arrumos das escadas do piso -1 da Sala de Espectáculos - Arrumos de produtos de limpeza do piso -1 da Sala de Espectáculos
Armazém de papel	10000	3	- Arrumos 3 do piso -1 do Casino
Armazém de aparelhos de televisão	200	1	- Arrumos do CCTV do piso 1 do Casino
Armazém de madeira misturada ou variada	4200	3	- Arrumos de apoio ao palco do piso -1 da Sala de Espectáculos
Armazém de tecidos em geral	2000	3	- Arrecadação do piso -1 da Sala de Espectáculos

Relativamente às restantes zonas classificáveis como UT XII mas que não constituem áreas de armazenamento, a densidade de carga de incêndio relativa ao tipo de actividade desenvolvida (q_{si}) e respectivo coeficiente de activação do constituinte combustível (R_{ai}) foram determinados com base nas mesmas considerações realizadas para o Hotel, como demonstra o Quadro 4.16.

Quadro 4.16 – Determinação de q_{si} e R_{ai} (Casino e Sala de Espectáculos – Outras Actividades)

Casino + Sala de Espectáculos – Outras Actividades			
Actividade	q_s	R_{ai}	Compartimentos
Aparelhos Eléctricos	400	1	- Quadro eléctrico do piso 1 do Casino
Aparelhos Electrónicos	400	1	- Bastidor do piso -1 do Casino - Data center do piso 0 do Casino
Aparelhos Eléctricos/Mecânicos	400	1	- Casa das máquinas – bombagem – do piso -1 do Casino - Casa das máquinas 1, 2 e 3 do piso -1 do Casino - Casa das máquinas do piso 0 do Casino - Casa das máquinas 1 e 2 do piso 1 do Casino - Casa das máquinas 1,2,3,4 e 5 do piso 2 do Casino - Casa das máquinas do piso 3 do Casino - Casa das máquinas do piso 4 do Casino - Casa das máquinas do piso 5 do Casino - Casa das máquinas do piso 0 da Sala de Espectáculos - Casa das máquinas do piso 1 da Sala de Espectáculos - Casa das máquinas do piso 2 da Sala de Espectáculos
Acumuladores/baterias	400	1	- Sala técnica UPS casino do piso -1 do Casino - Sala técnica UPS jogo do piso -1 do Casino - Sala técnica UPS jogo do piso 1 do Casino
Oficinas de reparação	400	1	- Oficinas 1 e 2 do piso -1 do Casino
Aparelhos de televisão	300	1	- CCTV do piso 1 do Casino

O referido anteriormente permite, recorrendo à equação 3.1 do capítulo 3, determinar a carga de incêndio modificada da UT XII do Casino e Sala de Espectáculos:

$$q = \frac{\sum_{k=1}^N q_{sk} \times S_k}{\sum_{k=1}^N S_k} = 863 MJ/m^2 \quad (4.3)$$

Agrupando os factores de risco relativos à UT XII:

- Armazenagem interior.
 - N° de pisos ocupados pela UT abaixo do plano de referência = 1
 - Carga de incêndio modificada = 863MJ/m^2
- } \Rightarrow 2ª Categoria

4.5.4. CATEGORIAS DE RISCO DAS UT DO *HEALTH CLUB*

No corpo *Health Club*, as categorias de risco determinadas para cada UT foram as seguintes:

- UT VII – Hoteleiros e Restauração:
 - Altura da UT = 5,78 m
 - Efectivo Total = 405
 - Efectivo Locais de Risco D e E = 0
 - Locais de risco E com saídas independentes directas ao exterior no plano de referência: não existem locais de risco E.

} \Rightarrow 2ª Categoria

- UT IX – Desportivos e de Lazer:
 - Zona Interior.
 - Altura da UT = 5,78 m
 - N° de pisos ocupados pela UT abaixo do plano de referência = 2
 - Efectivo da UT = 495

} \Rightarrow 3ª Categoria

- UT XII – Industriais e Armazéns:

A determinação da carga de incêndio modificada relativamente ao *Health Club* seguiu as mesmas linhas orientadoras do realizado para os dois outros corpos. Realça-se apenas que se considerou uma arrecadação para armazenamento de matérias-primas de alimentação para servir o *coffee shop* e outra para alojar as toalhas que são distribuídas aos utentes da piscina e do ginásio. Apresentam-se a seguir os Quadros 4.17 e 4.18 que resumem a análise efectuada.

Quadro 4.17 – Determinação de q_{vi} e R_{ai} (*Health Club* – Armazenamento)

<i>Health Club</i> - Armazenamento			
Actividade	q_v	R_{ai}	Compartimentos
Armazém de tecidos em geral	2000	3	- Arrecadação 1 do piso -2
Armazém de matérias-primas de alimentação	3400	3	- Arrecadação 2 do piso -2

Quadro 4.18 – Determinação de q_{si} e R_{ai} (*Health Club* – Outras Actividades)

<i>Health Club</i> – Outras Actividades			
Actividade	q_s	R_{ai}	Compartimentos
Aparelhos Eléctricos/Mecânicos	400	1	- Casa das máquinas do piso -3 - Casa das máquinas do piso -2

Sintetizando os factores de risco relativos à UT XII:

- | | | |
|---|---|----------------|
| <ul style="list-style-type: none"> - Armazenagem interior. - N° de pisos ocupados pela UT abaixo do plano de referência = 2 - Carga de incêndio modificada = 1554 MJ/m² | } | ⇒ 4ª Categoria |
|---|---|----------------|

4.6. CONCLUSÕES

Como seria de prever, face à elevada dimensão do projecto e aos diferentes usos que caracterizam o complexo turístico foram identificadas cinco utilizações tipo distintas: II, VI, VII, IX e XII. Tendo sido considerada simplificada a simultaneidade dos efectivos na globalidade do complexo turístico chegou-se a um valor total de 5657.

A identificação dos vários locais de risco assim como das categorias de risco efectuada neste capítulo servirá de base para a análise da evacuação em caso de incêndio a realizar no capítulo seguinte.

Termina-se este capítulo referindo que o estudo do complexo turístico foi criteriosa e sistematicamente realizado potenciando toda a informação disponível sobre o mesmo, assim como aplicando da forma mais completa possível todas as disposições regulamentares aplicáveis.

5

ANÁLISE DA EVACUAÇÃO DO COMPLEXO TURÍSTICO FACE AO FUTURO RG-SCIE

5.1. INTRODUÇÃO

Os espaços interiores dos edifícios devem ser organizados para permitir que, em caso de incêndio, os ocupantes possam alcançar de forma fácil, rápida e segura um local seguro, tipicamente no exterior. Tendo em vista a persecução dos objectivos expostos, o RG-SCIE estabelece critérios fundamentais de segurança que se prendem com três aspectos essenciais: as saídas, as vias de evacuação e as distâncias a percorrer.

As saídas do edifício devem ser em número e largura suficientes, sendo fundamental a sua conveniente distribuição e sinalização. Complementarmente as vias de evacuação devem ter uma largura adequada e as distâncias a percorrer devem ser, como se compreende, limitadas.

Este capítulo incide na verificação das disposições que regulam os parâmetros anteriormente descritos, começando-se por uma abordagem às condições gerais de evacuação aplicáveis transversalmente a todo o edifício, seguindo-se uma abordagem detalhada a cada corpo que determina se o edifício em estudo respeita as exigências do RG-SCIE.

5.2. CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO APLICÁVEIS A TODOS OS CORPOS DO EDIFÍCIO

O articulado do Título V do RG-SCIE estabelece determinadas condições de evacuação que podem ser aplicadas transversalmente a todos os corpos do edifício, e que se admitiu serem integralmente cumpridas no complexo turístico em estudo.

Neste âmbito, o Artigo 71.º do RG-SCIE estabelece o ponto de partida da forma como devem ser dimensionados os caminhos de evacuação e as saídas. Pela leitura do referido artigo percebe-se que o dimensionamento deve ser feito de forma a que se obtenha uma densidade de fluxo constante de pessoas em qualquer secção das vias de evacuação no seu movimento em direcção às saídas. Segundo o mesmo artigo o dimensionamento pode ser realizado de forma expedita, cumprindo-se as disposições dos restantes artigos do Título V, ou recorrendo a métodos ou modelos de cálculo, desde que os mesmos sejam aprovados pela ANPC. No presente trabalho, admitiu-se intrinsecamente a primeira hipótese já que se verificou o cumprimento do estipulado no articulado, não tendo sido utilizados modelos de cálculo.

Pela análise do edifício em estudo verificou-se que as diferentes saídas estão localizadas de forma a permitir a rápida evacuação dos vários espaços, procurando minimizar os percursos de impasse. Na realidade, as várias saídas apresentam uma distribuição criteriosa ao longo do perímetro do edifício

pelo que se previne o bloqueio simultâneo das mesmas em caso de incêndio. Assim, as considerações realizadas neste parágrafo permitem concluir que são cumpridas as disposições aplicáveis do Artigo 74.º do RG-SCIE.

Relativamente às vias horizontais de evacuação, mais concretamente no âmbito do ponto 14 do Artigo 80º do RG-SCIE considerou-se que as mesmas são protegidas sempre que as disposições exigidas pelo Artigo 44º do RG-SCIE assim o ditem, assim como, dispõem de meios de controlo de fumo.

De um modo geral, considerou-se que as características das portas do edifício em análise satisfazem as disposições constantes no Artigo 81º do RG-SCIE, destacando-se a necessidade destas:

- Abrirem facilmente no sentido de evacuação;
- Dispensarem o recurso a meios de desbloqueamento;
- Disporem de sinalização indicativa do modo de operar;
- Serem equipadas com sistemas de abertura dotados de barras antipânico, devidamente sinalizadas, no caso de:
 - Saídas de locais, utilizações-tipo ou edifícios, utilizáveis por mais de 200 pessoas;
 - Acesso a vias verticais de evacuação, utilizáveis por mais de 50 pessoas.

Neste âmbito refere-se ainda que por inspecção visual das plantas se percebe que as portas de acesso directo ao exterior conduzem a um percurso exterior livre que possibilita o afastamento do edifício sem obstáculos susceptíveis de causar a queda das pessoas em evacuação.

No âmbito do Artigo 83º do RG-SCIE, no que diz respeito às vias de evacuação verticais, e à semelhança do considerado para as vias horizontais admitiu-se que as mesmas são protegidas sempre que as disposições exigidas pelo Artigo 45º do RG-SCIE assim o ditem, assim como, dispõem de meios de controlo de fumo.

No edifício em análise sempre que existem duas ou mais vias de evacuação verticais que servem os mesmos pisos, estas estão afastadas mais de 10 metros, dando cumprimento ao ponto 3 do Artigo 83º do RG-SCIE. Por outro lado, as vias de evacuação verticais são em regra contínuas ao longo da sua altura até ao nível do plano de referência mais próximo dos pisos que servem, satisfazendo o ponto 4 do mesmo artigo.

Relativamente às características das escadas consideraram-se cumpridas as disposições do ponto 1 do Artigo 84º, nomeadamente:

- Número de lanços consecutivos sem mudança de direcção no percurso não superior a dois;
- Número de degraus por lanço compreendido entre 3 e 25;
- Em cada lanço, degraus com as mesmas dimensões em perfil, excepto o degrau de arranque;
- No caso dos degraus não possuírem espelho, sobreposição mínima de 50mm entre os seus cobertores.

Adicionalmente admite-se que é sempre cumprida a distância mínima a percorrer nos patamares, medida conforme as disposições do ponto 2 do Artigo 84º e que todas as escadas de emergência são dotadas de pelo menos um corrimão contínuo cumprindo igualmente o ponto 5 do referido artigo.

Convém referir que as distâncias analisadas nos quadros foram retiradas das plantas de projecto.

5.3. VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO DO HOTEL

5.3.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO

A verificação das condições gerais de evacuação do Hotel tem como base as Figuras 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5 onde se identificam as saídas (S_i) para o exterior (que neste caso se situam no piso -1 e 0), os troços de vias de evacuação horizontais (CH – Circulação Horizontal), os Pontos de Impasse (PI) e as Escadas de Emergência (EE).

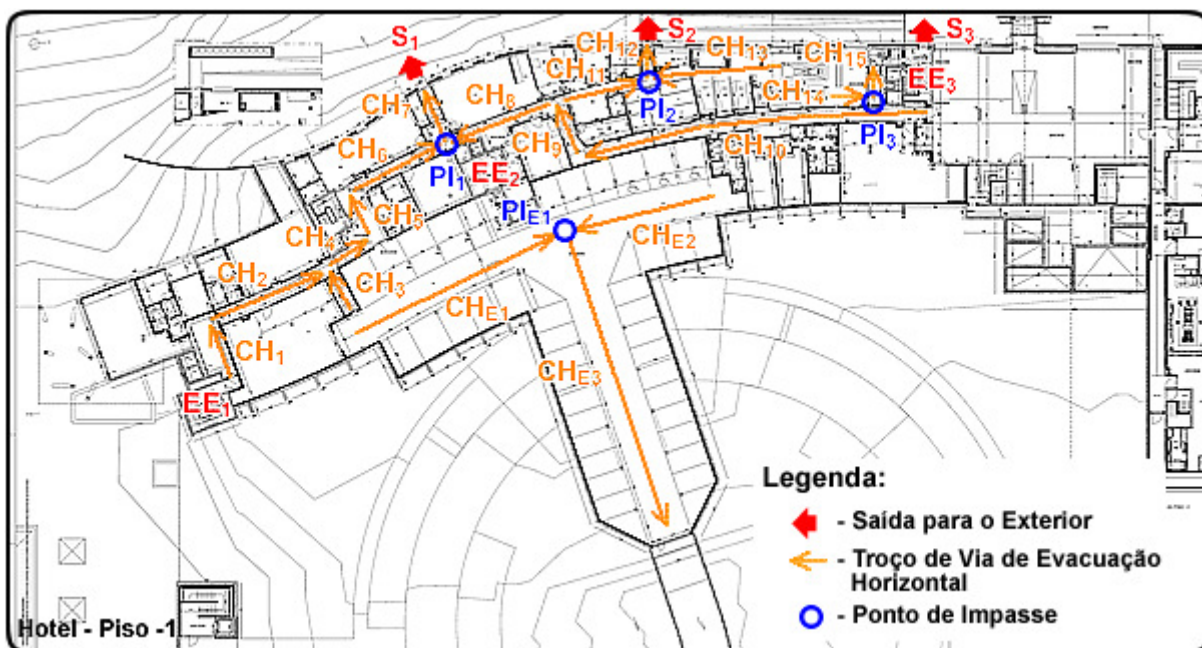


Fig. 5.1 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso -1 do Hotel

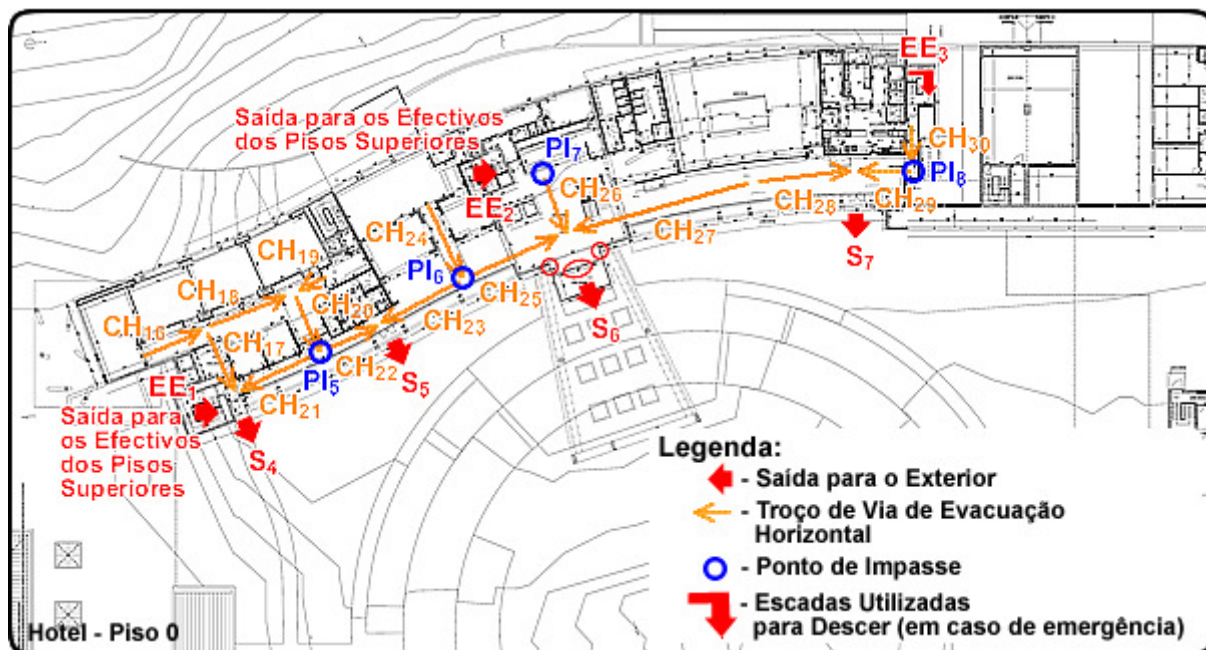


Fig. 5.2 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 0 do Hotel

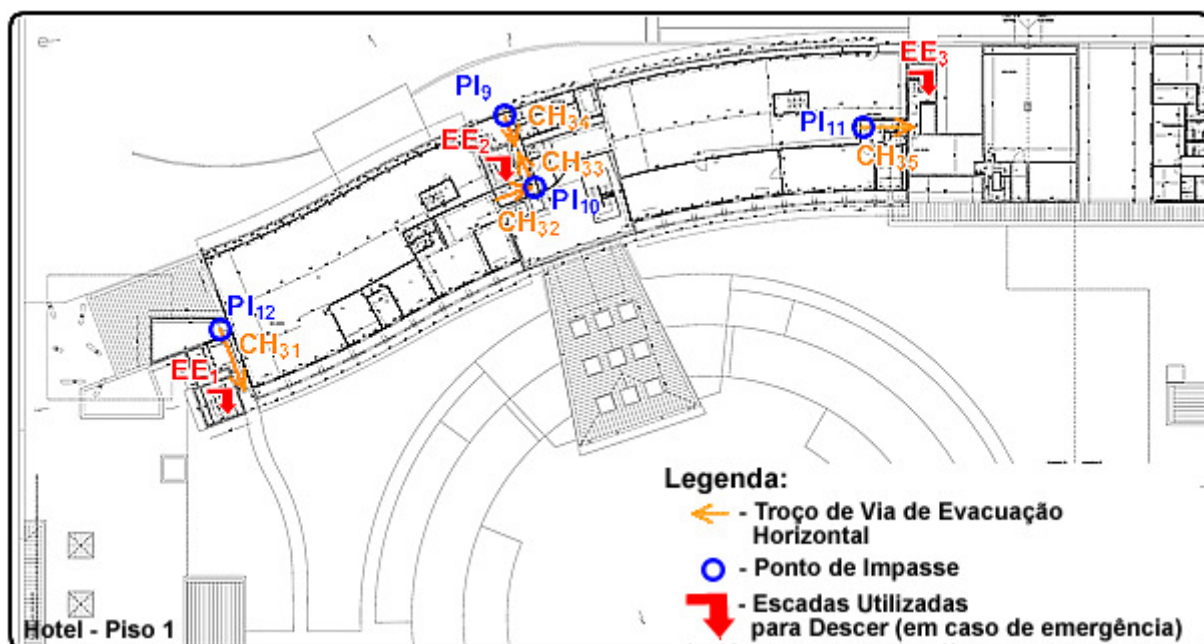


Fig. 5.3 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 1 do Hotel

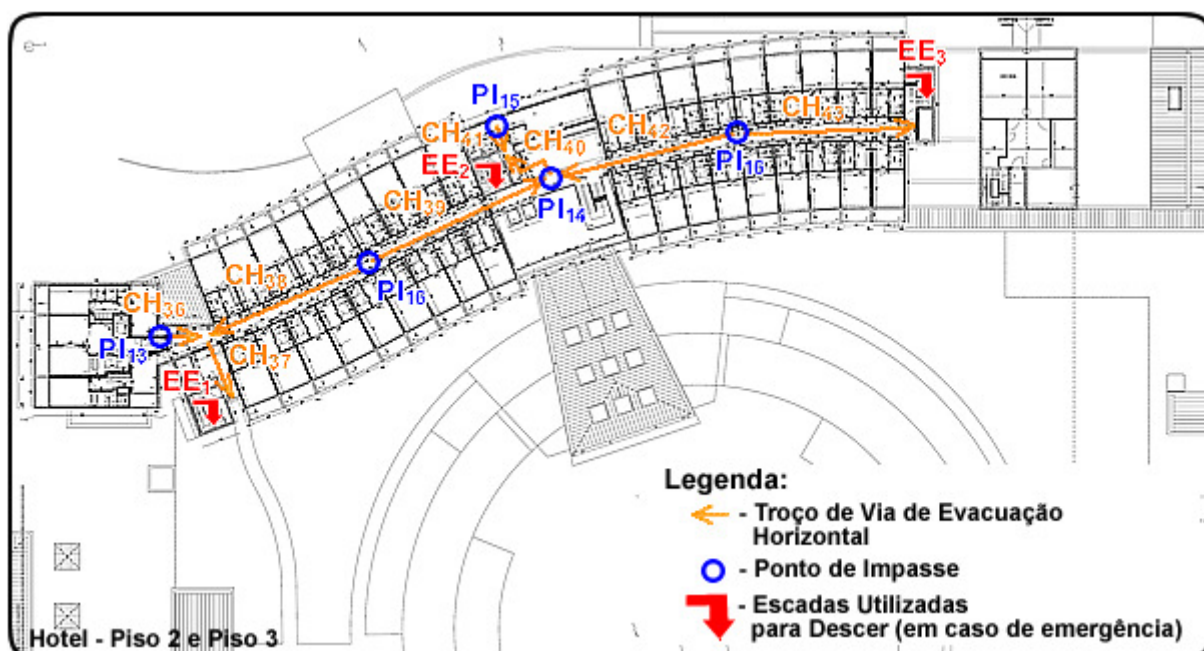


Fig. 5.4 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência dos pisos 2 e 3 do Hotel

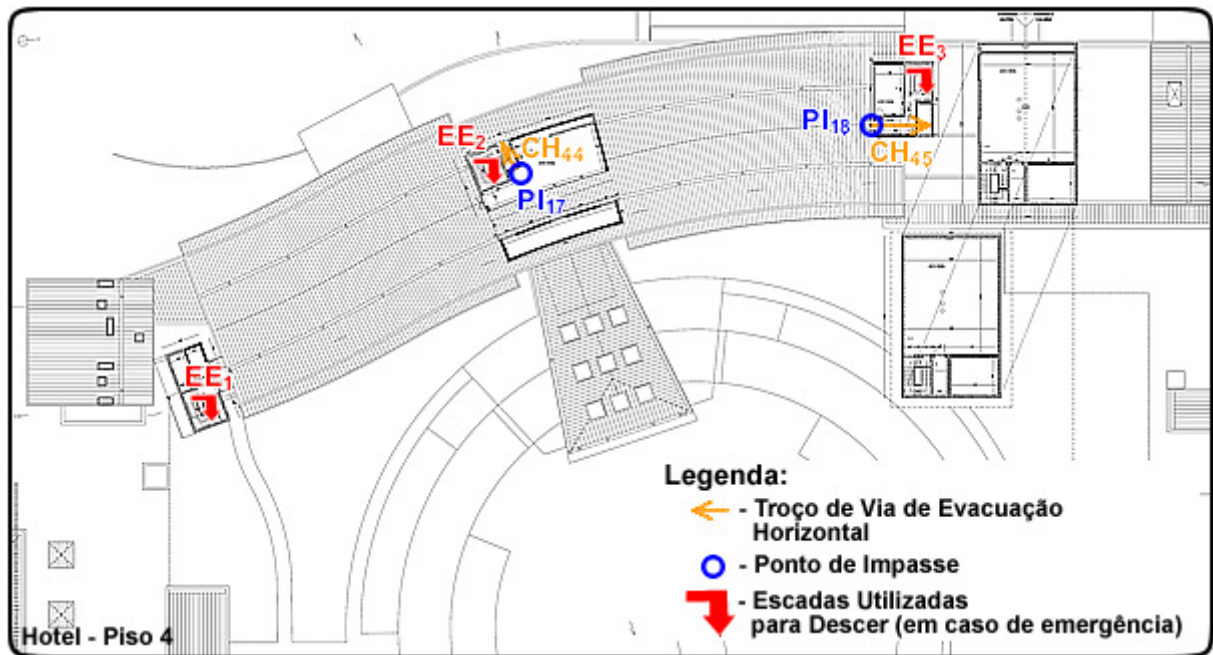


Fig. 5.5 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 4 do Hotel

A verificação das condições gerais de evacuação do Hotel, que de seguida se descreve, teve como suporte o Capítulo II do Título V do RG-SCIE.

Relativamente ao número de saídas constata-se que existem sete saídas distintas cujo número é claramente superior ao que o artigo 73º do RG-SCIE exige (4 – ver Quadro 5.1).

Quanto à largura das saídas verifica-se que as saídas existentes perfazem um total de vinte e duas unidades de passagem, com se pode verificar pelo Quadro A5.1 do Anexo A5, que é suficiente à luz do ponto 3 do Artigo 75º do RG-SCIE, já que se deve prever uma unidade de passagem por cada 100 pessoas, logo neste caso catorze unidades de passagem.

Note-se que foram consideradas as unidades de passagem da porta principal da saída S_6 que é automática, partindo-se do pressuposto que em caso de incêndio o sistema de segurança a manteria sempre aberta.

No que diz respeito à largura dos caminhos de evacuação, determinou-se em primeiro lugar o número de efectivos que percorrem cada um dos troços identificados nas Figuras 5.1 a 5.5, contabilizando em cada circulação horizontal, para além dos seus próprios efectivos, aqueles que se encontram nos compartimentos adjacentes e que a utilizam para percorrer o caminho até a saída. Posteriormente, comparou-se o número mínimo de unidades de passagem impostas pelo Quadro XLI do Anexo VII do RG-SCIE com a largura dos caminhos de evacuação horizontais, concluindo-se que apenas um deles não verifica o regulamento.

Segundo o artigo 76º do RG-SCIE, as distâncias máximas a percorrer em caso de impasse são de 15m e no caso em que existam pontos com alternativa de fuga, essa distância máxima é de 30m. Porém, se tivermos em conta o disposto no ponto 3 do artigo 80º essa distância, para os pisos abaixo do plano de referência, será reduzida para 20m. Relativamente às distâncias em caso de impasse, como se constata pela análise do Quadro A5.3 do Anexo A5, há apenas uma situação em que não se cumpre (PI_{16} correspondente aos pisos 2 e 3). No que se refere às distâncias a percorrer de pontos com alternativa de fuga há um conjunto de situações que não se cumprem como se verifica no Quadro A5.4 do Anexo A5.

Observando o ponto 2 do Artigo 77º do RG-SCIE rapidamente se conclui que os locais de risco A do corpo em estudo, com área superior a 50 m², possuem saídas com largura mínima de uma unidade de passagem, logo respeitam as disposições regulamentares.

Resumem-se no Quadro 5.1 as verificações descritas anteriormente.

Quadro 5.1 – Resumo da Verificação das Condições Gerais de Evacuação do Hotel

Artigo	Resumo da Verificação	Parâmetros Verificados	Cumpre?
73º	Número de Saídas	- 1399 Efectivos \Rightarrow Min. de 4 Saídas - Saídas Existentes = 7	✓
75º	Largura das Saídas	- 1399 Efectivos $\Rightarrow L_{\min}=14$ UP - 7 Saídas Existentes $\Rightarrow 22$ UP	✓
75º	Largura dos Caminhos Horizontais de Evacuação	- Consultar Quadro A5.2 do Anexo A5	✗
76º	Distâncias a Percorrer	- Consultar Quadros A5.3 e A5.4 do Anexo A5	✗
77º	Evacuação dos Locais de Risco A	- Arrumos: $L_{\text{Saída}}=1,4\text{m} > 1$ UP - Cantina: $L_{\text{Saída}}=1,2\text{m} > 1$ UP - Balneários H e M: $L_{\text{Saída}}=0,9\text{m} = 1$ UP - Despensa 1: $L_{\text{Saída}}=1,4\text{m} > 1$ UP - Sala de Conferência 1: $L_{\text{Saída}}=1,8\text{m} > 1$ UP - Sala de Conferência 2, 3 e 4: $L_{\text{Saída}}=1,7\text{m} > 1$ UP - Escritórios: $L_{\text{Saída}}=0,9\text{m} = 1$ UP - Arrecadação piso1: $L_{\text{Saída}}=1,4\text{m} > 1$ UP	✓

Por último, é necessário mencionar que nos locais de risco B servidos por mesas com uma área superior a 50 m² (estão neste caso a esplanada interior do bar e o restaurante, ambos no piso 0), apesar de não se possuir informação quanto à disposição das mesas, considerou-se que as mesmas não são fixas e que cumprem o ponto 4 alínea b) do Artigo 78º, isto é, que a soma das suas áreas não excede 25% da área da zona afecta à sua implantação.

5.3.1.1. Condições Particulares das Vias Horizontais de Evacuação

Relativamente às vias horizontais de evacuação realça-se a importância do ponto 6 do Artigo 80º do RG-SCIE, que define a forma como deve ser determinada a largura útil mínima dos troços de vias que estabelecem ligação entre vias verticais de evacuação e saídas para o exterior do edifício. Sendo a

largura mínima da via da evacuação função do número de efectivos que a atravessam, segundo este artigo o número de efectivos a considerar deve ser o maior dos seguintes valores:

- Número de utilizadores proveniente do piso de saída;
- Número de utilizadores considerados para o dimensionamento das vias verticais de evacuação servidas por esse troço.

O descrito anteriormente foi tido em linha de conta sempre que aplicável, e reflecte-se na verificação das disposições dos artigo 75º quer no corpo do Hotel quer nos restantes.

5.3.1.2. Condições Particulares das Vias Verticais de Evacuação

Analizando as escadas do Hotel consideraram-se como vias verticais de evacuação as três que são completamente enclausuradas e que servem todos os pisos do corpo. As escadas referenciadas nas figuras como EE₃ não cumprem o disposto no ponto 6 do Artigo 83º do RG-SCIE já que permitem que exista comunicação directa entre os pisos situados acima e abaixo do plano de referência.

Passou-se de seguida à verificação da largura mínima das vias de evacuação verticais, que possuem uma largura praticamente constante ao longo de todo o edifício. Neste âmbito, o ponto 12 do Artigo 83º define que o número de utilizadores a considerar para o dimensionamento da largura destas vias é, em cada nível, correspondente à maior soma dos efectivos em dois pisos consecutivos por ela servidos nesse nível. No caso em análise, para uma escada de emergência somaram-se para cada nível os efectivos dos dois pisos adjacentes que a utilizam para evacuar o edifício, tomando-se para o dimensionamento da via vertical a maior soma obtida, ou seja, considera-se o troço vertical susceptível de maior ocupação. A largura é então determinada contando uma unidade de passagem por cada setenta utilizadores, ou fracção.

Resume-se no Quadro 5.2 a verificação da largura mínima das vias de evacuação verticais do Hotel, concluindo-se que a largura das escadas EE₂ não é suficiente.

Quadro 5.2 – Resumo da Verificação da Largura Mínima das Vias de Evacuação Verticais do Hotel

EE _i	Efect.	Mín. de UP	Larg. CH _i	Cumpre?
EE ₁	94	2 ⇒ 1,4 m	1,4 m	✓
EE ₂	174	3 ⇒ 1,8m	1,4 m	✗
EE ₃	64	1 ⇒ 0,9 m	1,4 m	✓

5.3.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE CADA UTILIZAÇÃO-TIPO

5.3.2.1 Utilização-Tipo II

Relativamente ao parque de estacionamento coberto e à limitação do seu uso, todas as condições do Artigo 233º do RG-SCIE, as quais se dispensa enumerar, são cumpridas.

Por seu lado, o Artigo 237º define distâncias máximas a percorrer até as saídas menos exigentes dos que as impostas pelas condições gerais de evacuação. Note-se também que como o parque de estacionamento se encontra abaixo do plano de referência, segundo a alínea b) do ponto 3 do Artigo 80º do RG-SCIE não há lugar à redução para 20m da distância máxima entre pontos com alternativa de fuga e a saída para o exterior ou uma via de evacuação protegida, já que se trata da utilização-tipo II.

Apresentam-se Quadro 5.3 as verificações efectuadas conforme o exposto anteriormente.

Quadro 5.3 – Resumo da Verificação das Distâncias a Percorrer no Parque de Estacionamento

Pontos de Impasse	D _{Saída}	D _{Máxima}	Cumpre?
PI _{E1}	43,9 m	25 m	x
Pontos com alternativa de fuga	D _{Saída}	D _{Máxima}	Cumpre?
CH _{E1} – CH _{E3}	77,4 m	40 m	x
CH _{E2} – CH _{E3}	66,5 m		x

Não dispondo de informação para o confirmar, considera-se que os caminhos horizontais de evacuação do parque de estacionamento estão devidamente evidenciados e possuem uma largura mínima de uma unidade de passagem. Adicionalmente verifica-se que a saída para o exterior é assegurada por uma porta de homem instalada no próprio portão de acesso aos veículos. Cumpre-se assim o estipulado no Artigo 238º do RG-SCIE.

Não se dispondo de informação técnica sobre o parque de estacionamento admite-se que são cumpridas os artigos relativos à iluminação de emergência, controlo de fumo, meios de intervenção e drenagem, isto, é os Artigos 243º, 244º, 245º e 246º do RG-SCIE.

5.3.2.2 Utilização-Tipo VII

As condições específicas desta utilização-tipo estão expressas nos Artigos 275º e 276º do RG-SCIE, porém esses artigos não dizem respeito ao assunto em análise.

5.3.2.3 Utilização-Tipo XII

Relativamente ao Artigo 319º do RG-SCIE não é necessário verificar as limitações à propagação do incêndio pelo exterior, visto que o edifício em estudo não confronta com outros edifícios.

Os espaços de utilização-tipo XII do Hotel são enquadráveis na alínea a) do ponto 1 do Artigo 321º do RG-SCIE, já que coexistem com outras utilizações-tipo, logo analisando o quadro LX do Anexo VII deve ser considerado o Caso I, e como demonstrado no Capítulo 4, a 2ª Categoria de Risco.

Sintetiza-se no Quadro A5.5 do Anexo A5 as verificações realizadas, e permite concluir que as áreas máximas da compartimentação corta-fogo são sempre cumpridas.

Relativamente aos caminhos horizontais de evacuação, o Artigo 323º do RG-SCIE fixa com recurso ao quadro LXI do Anexo VII a distância máxima entre qualquer ponto de um local afecto à utilização-tipo XII e a saída mais próxima para o exterior ou uma via de evacuação protegida ou ainda um compartimento corta-fogo adjacente que permita aceder directa ou indirectamente ao exterior. Neste âmbito inserem-se os pontos de impasse já identificados anteriormente: PI₁, PI₇, PI₉ a PI₁₂, PI₁₅, PI₁₇ e PI₁₈ que segundo o Quadro A5.3 do Anexo A5 cumprem a distância máxima de 15m, logo cumprirão sempre a distância menos exigente de 25 m imposta pelo Artigo 323º. No que se refere aos pontos com alternativa de fuga os que são enquadráveis nas utilizações-tipo XII tem-se: CH₂-CH₇, CH₁₀-CH₇, CH₁₁-CH₁₂. Apenas o troço CH₁₀-CH₇ tem mais de 60m não cumprindo assim a distância máxima imposta pelo Artigo 323º (40m).

5.4. VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO DO CASINO

5.4.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO

Para se efectuarem as verificações das condições gerais de evacuação, foram assinaladas nas figuras 5.6, 5.7 e 5.8 referentes ao Casino, as saídas para o exterior (que neste caso se situam no piso -1 e 0), os troços de vias de evacuação horizontais, os pontos de impasse e as escadas de emergência.

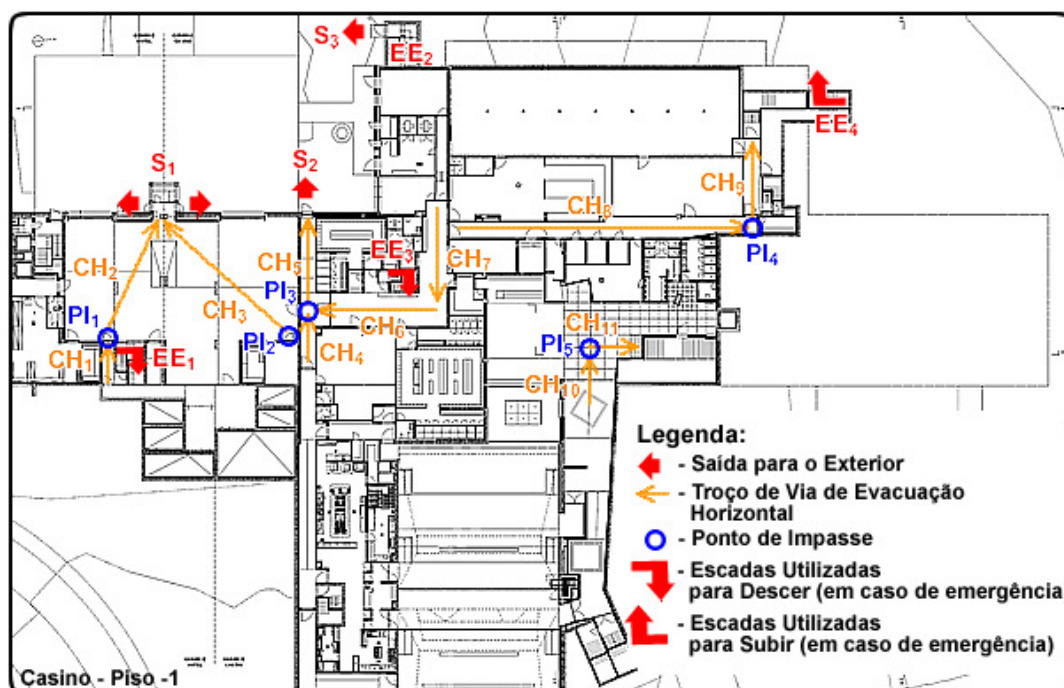


Fig. 5.6 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso -1 do Casino

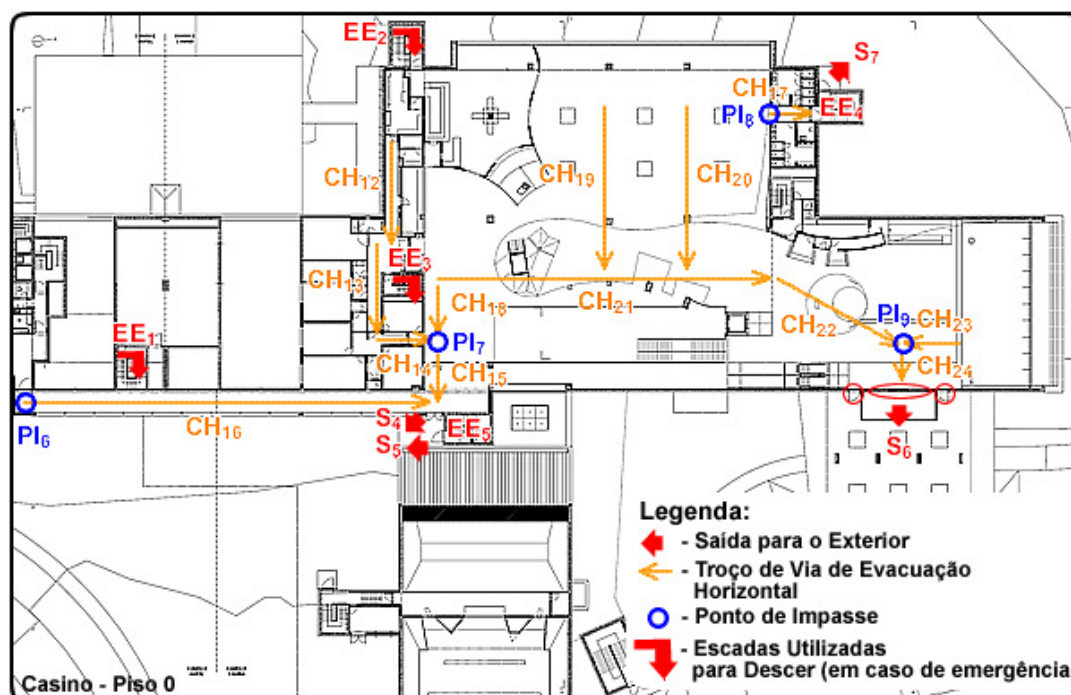


Fig. 5.7 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 0 do Casino

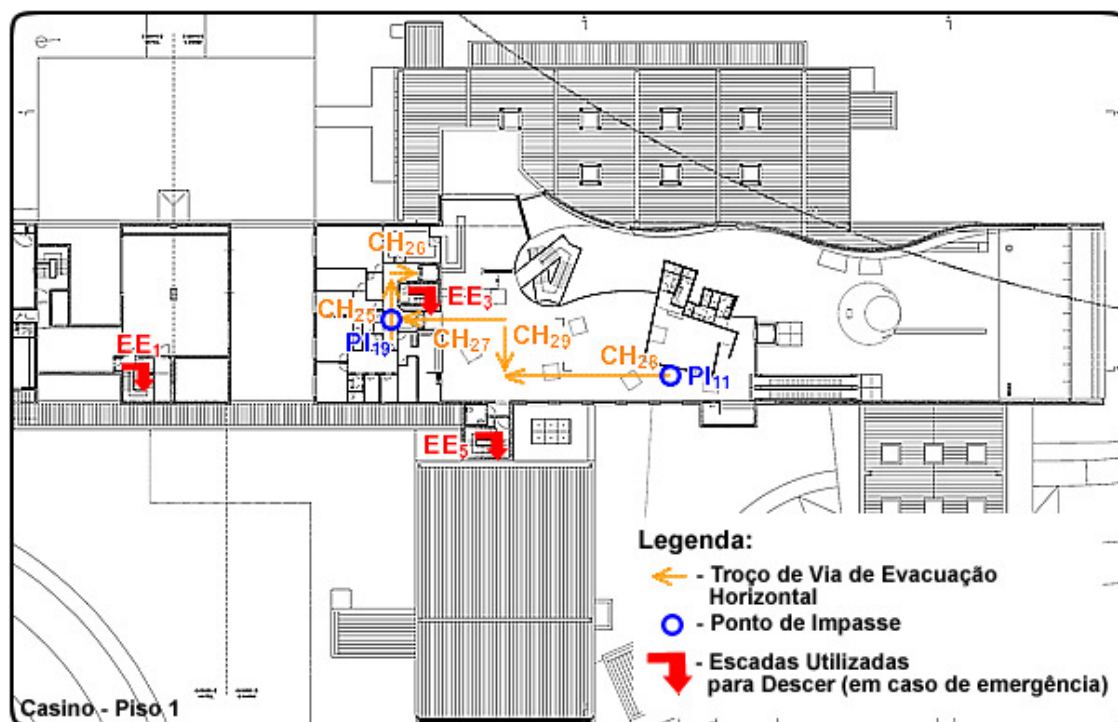


Fig. 5.8 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 1 do Casino

Mais uma vez recorrendo ao Capítulo II do Título V do RG-SCIE, procedeu-se à verificação das condições gerais de evacuação aplicáveis no âmbito do corpo em análise.

Relativamente à largura das saídas verifica-se que as sete saídas existentes perfazem um total de vinte e duas unidades de passagem, o que é insuficiente à luz do ponto 3 do Artigo 75º do RG-SCIE, como se vê pelo Quadro A5.6 do Anexo A5.

Note-se que foram consideradas as unidades de passagem da porta principal da saída S_6 que é automática, partindo-se do pressuposto que em caso de incêndio o sistema de segurança a manteria sempre aberta.

No que diz respeito à verificação da largura dos caminhos de evacuação, esta foi realizada tendo como base os mesmos pressupostos dos considerados para o Hotel. Os resultados estão expressos no Quadro A5.7 do Anexo A5.

À imagem do realizado para o Hotel, prosseguiu-se com a determinação das distâncias máximas às saídas verificando-se, como se constata pela análise dos Quadros A5.6 e A5.7 do Anexo A5, que nem sempre estas são cumpridas.

Relativamente aos locais de risco A as disposições regulamentares são sempre cumpridas, nomeadamente no que se refere ao Artigo 77º do RG-SCIE.

Resumem-se no Quadro 5.4, as verificações descritas anteriormente.

Quadro 5.4 – Resumo da Verificação das Condições Gerais de Evacuação do Casino

Artigo	Resumo da Verificação	Parâmetros Verificados	Cumpre?
73º	Número de Saídas	- 2426 Efectivos \Rightarrow Min. de 5 Saídas - Saídas Existentes = 7	✓
75º	Largura das Saídas	- 2426 Efectivos $\Rightarrow L_{\min}=25$ UP - 7 Saídas Existentes $\Rightarrow 22$ UP	✗
75º	Largura dos Caminhos Horizontais de Evacuação	- Consultar Quadro A5.7 no Anexo A5	✗
76º	Distâncias a Percorrer	- Consultar Quadros A5.8 e A5.9 no Anexo A5	✗
77º	Evacuação dos Locais de Risco A	- Sala Convívio: $L_{\text{Saída}}=1,4\text{m} > 1$ UP - Balneários H e M: $L_{\text{Saída}}=0,9\text{m} = 1$ UP - Átrio: $L_{\text{Saída}}=3,0\text{m} > 1$ UP - Arrecadação 1: $L_{\text{Saída}}=1,4\text{m} > 1$ UP - Arrumos átrio: $L_{\text{Saída}}=1,4\text{m} > 1$ UP	✓

Analisando o Artigo 78º do RG-SCIE constatou-se que existem dois aspectos que são necessários abordar no caso do Casino. O primeiro refere-se ao facto de a Sala de Máquinas de Jogos do piso 1 ser um espaço amplo coberto com área superior a 800m^2 pertencente à utilização-tipo VI, o qual segundo o ponto 3 do mesmo artigo deve ter os caminhos horizontais de evacuação claramente evidenciados, dispondo de largura adequada ao efectivo que servem. Apesar de não se possuir informação para confirmar este ponto, assumiu-se que este seria cumprido, uma vez que a disposição das máquinas de jogos normalmente se faz segundo alinhamentos rectos e espaçados.

O segundo aspecto reporta-se aos locais de risco B, servidos por mesas, com uma área superior a 50m^2 , que no Casino correspondem à Esplanada do Bar do piso -1, ao Bar da Sala de Máquinas e ao Bar Átrio do piso 0, e ao Bar da Sala de Jogos Tradicionais do piso 1. Nestes locais considerou-se que, apesar de não se possuir informação quanto à disposição das mesas, estas não são fixas e que a soma das suas áreas não excede 25% da área da zona afectada à sua implantação. Deste modo, pode afirmar-se que o ponto 4 do artigo em questão é cumprido.

5.4.1.1. Condições Particulares das Vias Horizontais de Evacuação

Adicionalmente ao descrito para o caso do Hotel, convém analisar a rampa de acesso ao Bar da Sala das Máquinas do piso 0. Neste âmbito é relevante o ponto 13 do Artigo 80º do RG-SCIE, onde se lê que as rampas deve possuir um revestimento antiderrapante quando a sua largura for superior a três unidades de passagem. De facto, a rampa em questão possui uma largura de 5,3m logo superior a três unidades de passagem (1,8m) admitindo-se que está equipada com o revestimento adequado.

5.4.1.2. Condições Particulares das Vias Verticais de Evacuação

Analisando as escadas do Casino consideraram-se como vias verticais de evacuação as cinco que são completamente enclausuradas. A escada referenciadas nas figuras como EE₃ não cumpre o disposto no ponto 6 do Artigo 83º do RG-SCIE já que permite que exista comunicação directa entre os pisos situados acima e abaixo do plano de referência.

Passou-se de seguida à verificação da largura mínima das vias de evacuação verticais, que possuem uma largura praticamente constante ao longo de todo o corpo. À imagem do realizado para o Hotel analisou-se este ponto com base no Artigo 83º do RG-SCIE.

Resume-se no Quadro 5.5 a verificação da largura mínima das vias de evacuação verticais do Casino.

Quadro 5.5 – Resumo da Verificação da Largura Mínima das Vias de Evacuação Verticais do Casino

EE _i	Efect.	Mín. de UP	Larg. CH _i	Cumpre?
EE ₁	0	1 ⇨ 0,9 m	1,2 m	✓
EE ₂	109	2 ⇨ 1,4 m	1,4 m	✓
EE ₃	176	3 ⇨ 1,8 m	1,1 m	✗
EE ₄	28	1 ⇨ 0,9 m	1,4 m	✓
EE ₅	356	6 ⇨ 3,0 m	3,6 m	✗

Note-se que apesar se existir abertura na regulamentação para considerar as escadas rolantes como vias de evacuação vertical desde que cumpridas as condições do Artigo 85º, optou-se nesta fase por não as considerar.

5.4.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE CADA UTILIZAÇÃO-TIPO

5.4.2.1 Utilização-Tipo VI

As condições específicas desta utilização-tipo estão expressas nos Artigos 257º e 274º do RG-SCIE, porém esses artigos não dizem respeito ao assunto em análise.

5.4.2.2 Utilização-Tipo VII

Como referido anteriormente, os Artigos 275º e 276º do RG-SCIE não dizem respeito ao assunto em análise.

5.4.2.3 Utilização-Tipo XII

Relativamente ao Artigo 319º do RG-SCIE não é necessário verificar as limitações à propagação do incêndio pelo exterior, visto que o edifício em estudo não confronta com outros edifícios.

Os espaços de utilização-tipo XII do Casino são enquadráveis na alínea a) do Artigo 321º do RG-SCIE, já que coexistem com outras utilizações-tipo, logo analisando o Quadro LX do Anexo VII deve ser considerado o Caso I, e como demonstrado no capítulo anterior a 2ª Categoria de Risco.

O Quadro A5.10 do Anexo A5 sintetiza as verificações realizadas, e permite concluir que as áreas máximas da compartimentação corta-fogo são sempre cumpridas, excepto para uma zona do piso -1 com uma área de 792 m², isto é, maior de 400 m².

No que se refere aos caminhos horizontais de evacuação, o Artigo 323º do RG-SCIE fixa com recurso ao Quadro LXI do Anexo VII a distância máxima entre qualquer ponto de um local afecto à utilização-tipo XII e a saída mais próxima para o exterior ou uma via de evacuação protegida ou ainda um compartimento corta-fogo adjacente que permita aceder directa ou indirectamente ao exterior. Neste âmbito, os pontos com alternativa de fuga que são enquadráveis nas utilizações-tipo XII são: CH₂₅-CH₂₆, CH₁₄-CH₁₅, CH₈-CH₉, CH₇-CH₅ e CH₁-CH₂ cumprindo todos a distância máxima imposta pelo referido artigo (25m em ponto de impasse e 40m em ponto com alternativa de fuga).

5.5. VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO DA SALA DE ESPECTÁCULOS

5.5.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO

Na Sala de Espectáculos, com o intuito de se verificarem as condições gerais de evacuação, identificaram-se, nas Figuras 5.9, 5.10, 5.11 e 5.12, as saídas para o exterior (que neste caso se situam no piso -1 e 0), os troços de vias de evacuação horizontais, os pontos de impasse e as escadas de emergência.

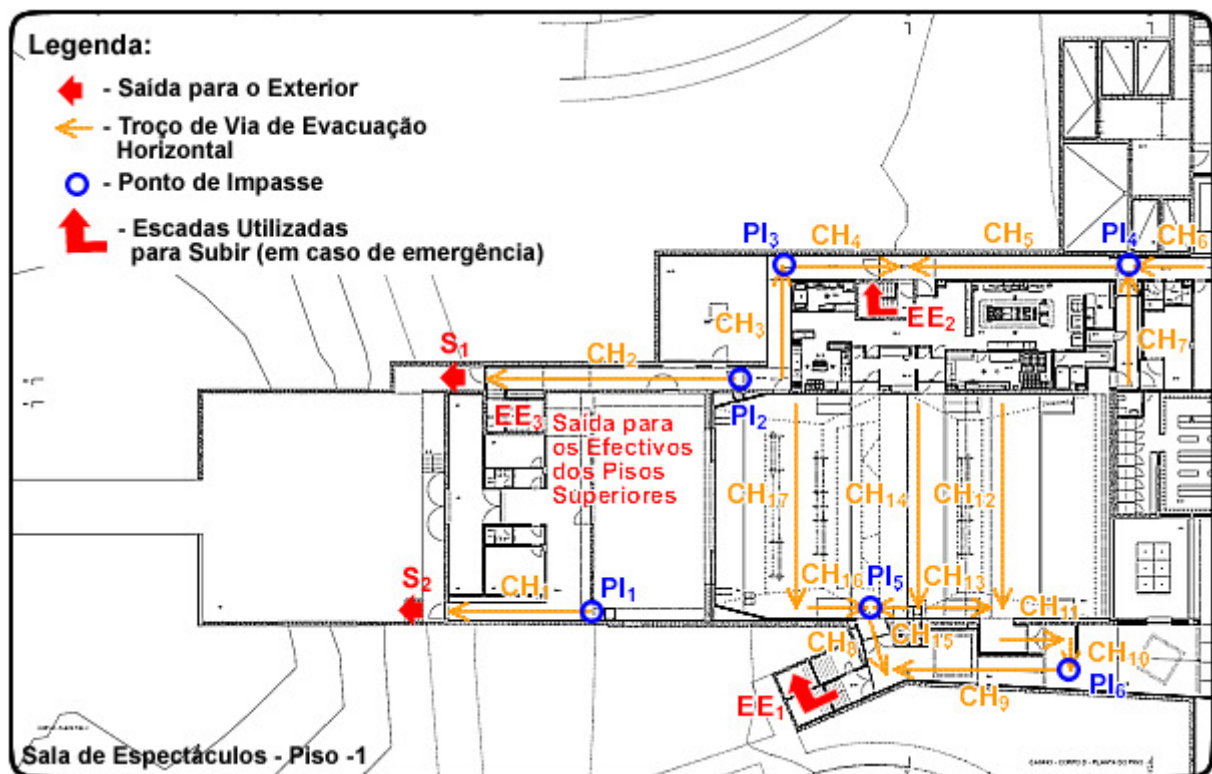


Fig. 5.9 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso -1 da Sala de Espectáculos



Fig. 5.10 – Saídas, Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 0 da Sala de Espectáculos

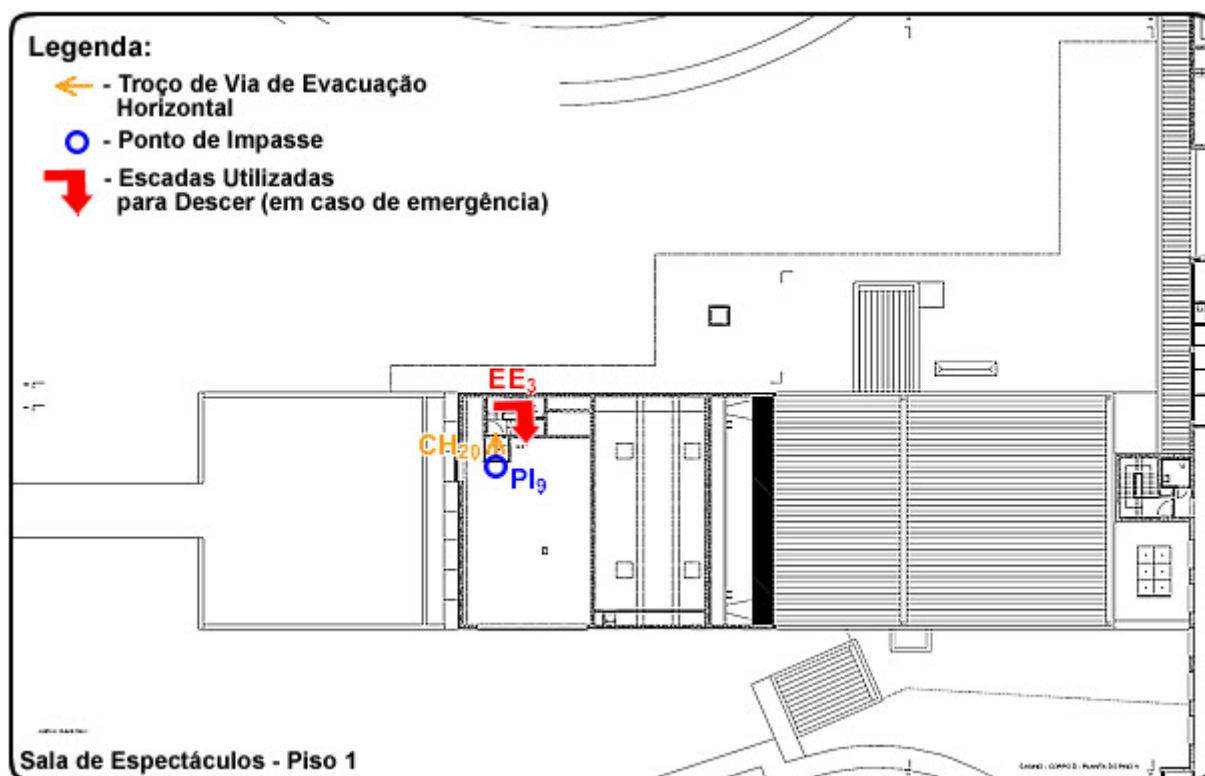


Fig. 5.11 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 1 da Sala de Espectáculos

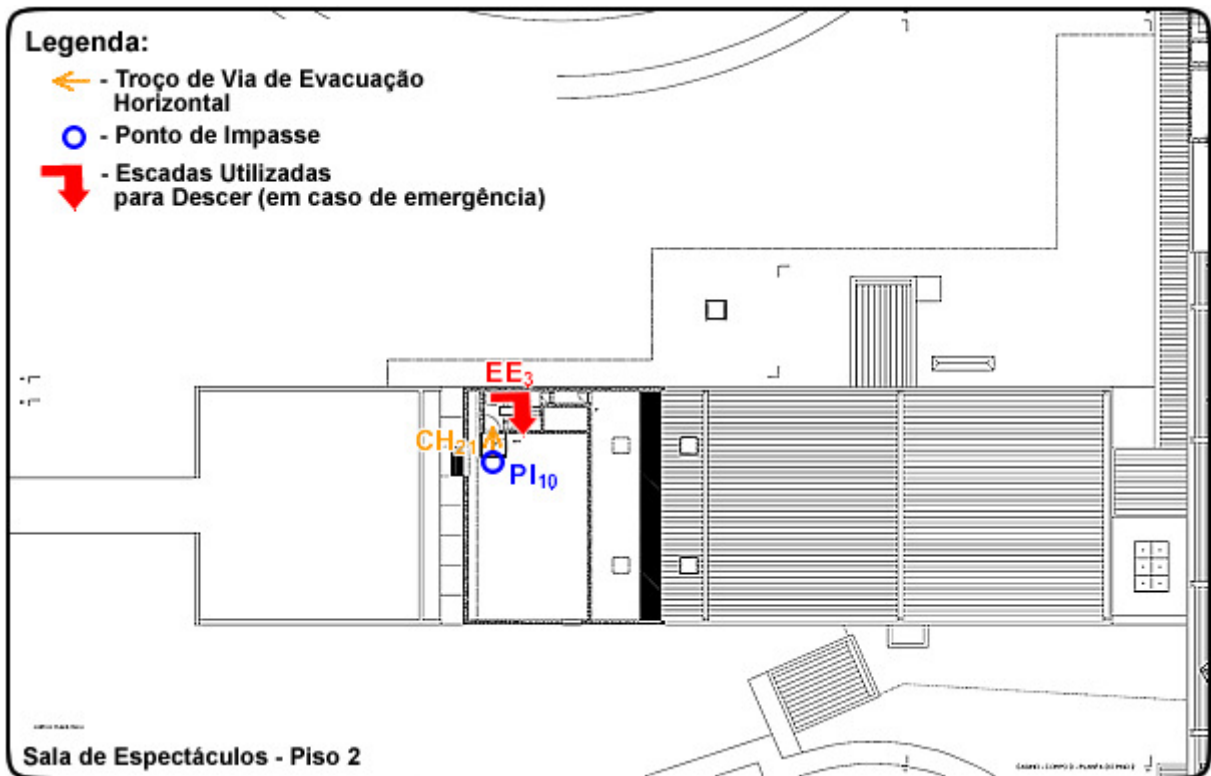


Fig. 5.12 – Vias de Evacuação, Pontos de Impasse e Escadas de Emergência do piso 2 da Sala de Espectáculos

Mais uma vez recorrendo ao Capítulo II do Título V do RG-SCIE, verificaram-se as condições gerais de evacuação aplicáveis no âmbito do corpo em análise, procedendo-se da mesma forma do que para os dois corpos anteriores (Ponto A5.3 do Anexo A5), e analisando:

- O número e largura das saídas;
- A largura dos caminhos de evacuação;
- As distâncias a percorrer;
- E a evacuação dos locais de risco A.

Sendo o espaço destinado ao público da Sala de Espectáculos preenchido com mesas e não com lugares constituídos por filas de cadeiras a aplicação do Artigo 72º do RG-SCIE não é imediata.

No entanto, se a disposição das mesas fosse conhecida poderia estabelecer-se um paralelo com as filas de cadeiras e verificar, entre outros, número máximos de lugares entre coxias, assim como a necessidade ou não de existirem coxias transversais.

Sob este ponto de vista, não sendo possível efectuar a referida análise admite-se que existem caminhos de evacuação horizontais com dimensões e distribuição adequadas ao número de ocupantes do Restaurante.

Resumem-se no Quadro 5.6 verificações descritas anteriormente.

Quadro 5.6 – Resumo da Verificação das Condições Gerais de Evacuação da Sala de Espectáculos

Artigo	Resumo da Verificação	Parâmetros Verificados	Cumpre?
73º	Número de Saídas	- 932 Efectivos \Rightarrow Min. de 3 Saídas - Saídas Existentes = 4	✓
75º	Largura das Saídas	- 932 Efectivos $\Rightarrow L_{\min}=10$ UP - 4 Saídas Existentes $\Rightarrow 10$ UP	✓
75º	Largura dos Caminhos Horizontais de Evacuação	- Consultar Quadro A5.12 no Anexo A5	✗
76º	Distâncias a Percorrer	- Consultar Quadros A5.13 e A5.14 no Anexo A5	✗
77º	Evacuação dos Locais de Risco A	- Arrumos palco: $L_{\text{Saída}}=1,4\text{m} > 1$ UP	✓

Por último, considerou-se que as mesas do Restaurante não são fixas e que a soma das suas áreas não excede 25% da área de implantação da zona afectada à sua implantação. Desta forma, pode-se afirmar que o ponto 4, alínea b) do Artigo 78º é verificado.

5.5.1.1. Condições Particulares das Vias Horizontais de Evacuação

Relativamente às vias horizontais de evacuação sublinha-se o facto das rampas existentes no Restaurante terem uma largura de 1,6m, ou seja, inferior a três unidades de passagem logo não necessitam de pavimento anti-derrapante. Adicionalmente verifica-se que as referidas rampas distam mais de um metro de qualquer saída, dando assim cumprimento aos pontos 12 e 13 do Artigo 80º do RG-SCIE.

5.5.1.2. Condições Particulares das Vias Verticais de Evacuação

Analisando as escadas do Sala de Espectáculos consideraram-se como vias verticais de evacuação os três conjuntos de escadas visto serem completamente enclausuradas.

A escada referenciada nas figuras como EE₃ não cumpre o disposto no ponto 6 do Artigo 83º do RG-SCIE já que permite que exista comunicação directa entre os pisos situados acima e abaixo do plano de referência.

Passou-se de seguida à verificação da largura mínima das vias de evacuação verticais, que possuem uma largura praticamente constante ao longo de todo o corpo. À imagem do realizado para Hotel e para o Casino analisou-se este ponto com base no Artigo 83º do RG-SCIE.

Resume-se no Quadro 5.7 a verificação da largura mínima das vias de evacuação verticais do Sala de Espectáculos.

Quadro 5.7 – Resumo da Verificação da Largura Mínima das Vias de Evacuação Verticais da SE

EE _i	Efect.	Mín. de UP	Larg. CH _i	Cumpre?
EE ₁	717	11 ⇨ 6,6 m	2,3 m	✗
EE ₂	82	2 ⇨ 1,4 m	1,4 m	✓
EE ₃	47	1 ⇨ 0,9 m	1,4 m	✓

5.5.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE CADA UTILIZAÇÃO-TIPO

5.5.2.1 Utilização-Tipo VI

As disposições regulamentares específicas da utilização-tipo VI são extensas, pelo que se fará referência àquelas que se entendem aplicáveis do âmbito deste trabalho.

Relativamente à acessibilidade das fachadas, regulamentada pelo Artigo 258º do RG-SCIE verifica-se que o núcleo de escadas EE₃ permite que os meios de socorro tenham acesso a partir do exterior (Saída S₁) a todos os pisos da caixa de palco sem utilizar caminhos de evacuação acessíveis ao público. Adicionalmente estas escadas verificam o escrito no ponto 4 do mesmo artigo já que possuem:

- Largura de 1,4m > 1 UP;
- Portas em todos os patamares de acesso aos pisos;
- Rede de incêndio armada com bocas-de-incêndio tipo teatro em todos os patamares de acesso aos pisos.

Note-se que com a informação disponível a última condição não é verificável, mas admite-se cumprida.

O isolamento e protecção de espaços cénicos são garantidos pela verificação das condições impostas pelo Artigo 260º do RG-SCIE das quais se destacam as seguintes:

- O espaço cénico não comunica directamente com o corpo de camarins nem com qualquer local de risco C;
- Admite-se que a boca de cena do espaço cénico é dotada de um dispositivo móvel de obturação;
- Não existem comunicações entre a caixa de palco e o Restaurante para além da boca de cena.
- Ao nível do piso do palco existem duas saídas (S₁ e S₂) que são afastadas, com largura mínima superior a uma unidade de passagem e cujo acesso não inclui nenhum percurso no Restaurante.

No que se refere aos espaços, equipamentos e sistemas característicos da Sala de Espectáculos, e sobre os quais não se dispõe da informação necessária para os verificar, realçam-se os seguintes aspectos que devido à sua importância se admitem cumprir o regulamento:

- Características dos dispositivos de obturação de cena (Artigo 261º);
- Apenas existência de depósitos temporários no interior dos espaços cénicos isoláveis (Artigo 262º);
- Características de reacção ao fogo em espaços cénicos isoláveis (Artigo 264º);
- Existência de dispositivos de desenfumagem (Artigo 269º);
- Existência de uma rede de incêndio armada na caixa de palco com duas bocas-de-incêndio tipo teatro (Artigo 270º);

- Existência de sistemas fixos de extinção automática por água (*sprinklers*) do tipo normal húmido no subpalco, e na caixa de palco do tipo dilúvio (Artigo 271º);
- Existência de sistemas de cortina de água na boca de cena da caixa de palco (Artigo 272º);

5.5.2.2 Utilização-Tipo VII

Como referido anteriormente, os Artigos 275º e 276º do RG-SCIE não dizem respeito ao assunto em análise.

5.5.2.3 Utilização-Tipo XII

Relativamente ao Artigo 319º do RG-SCIE não é necessário verificar as limitações à propagação do incêndio pelo exterior, visto que o edifício em estudo não confronta com outros edifícios.

Os espaços de utilização-tipo XII da Sala de Espectáculos são enquadráveis na alínea a) do Artigo 321º do RG-SCIE, já que coexistem com outras utilizações-tipo, logo analisando o Quadro LX do Anexo VII deve ser considerado o Caso I e, como demonstrado no capítulo anterior, a 2ª Categoria de Risco.

Sintetizam-se no Quadro A5.15 do Anexo A5 as verificações realizadas, e permite concluir que as áreas máximas da compartimentação corta-fogo são sempre cumpridas.

No que se refere aos caminhos horizontais de evacuação, o Artigo 323º do RG-SCIE fixa, com recurso ao Quadro LXI do Anexo VII, a distância máxima entre qualquer ponto de um local afecto à utilização-tipo XII e a saída mais próxima para o exterior ou uma via de evacuação protegida ou ainda um compartimento corta-fogo adjacente que permita aceder directa ou indirectamente ao exterior. Neste âmbito, os pontos de impasse enquadráveis nas utilizações-tipo XII são: PI₂, PI₈ a PI₁₀ cumprindo todos a distância máxima imposta pelo referido artigo. Relativamente ao ponto com alternativa de fuga CH₇-CH₅ é verificada a distância máxima de 60m.

5.6. VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO DO *HEALTH CLUB*

5.6.1. CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO

A verificação das condições gerais de evacuação do *Health Club* tem como base a Figura 5.13 onde se identificam as saídas para o exterior (que neste caso se situam apenas no piso -2), os troços de vias de evacuação horizontais e os pontos de impasse.

Mais uma vez recorrendo ao Capítulo II do Título V do RG-SCIE, procedeu-se à verificação das condições gerais de evacuação aplicáveis no âmbito do corpo em análise.

Sendo as bancadas do squash um local destinado ao público, mas atendendo à sua reduzida dimensão, da totalidade das condições expostas no Artigo 72º do RG-SCIE apenas se considerou como plausível analisar a marcação dos lugares e o número de lugares entre coxias. Assim, admitiu-se que os lugares são identificados e separados por traços bem visíveis e que se contam dez lugares entre coxias satisfazendo assim o ponto 10 do referido Artigo.

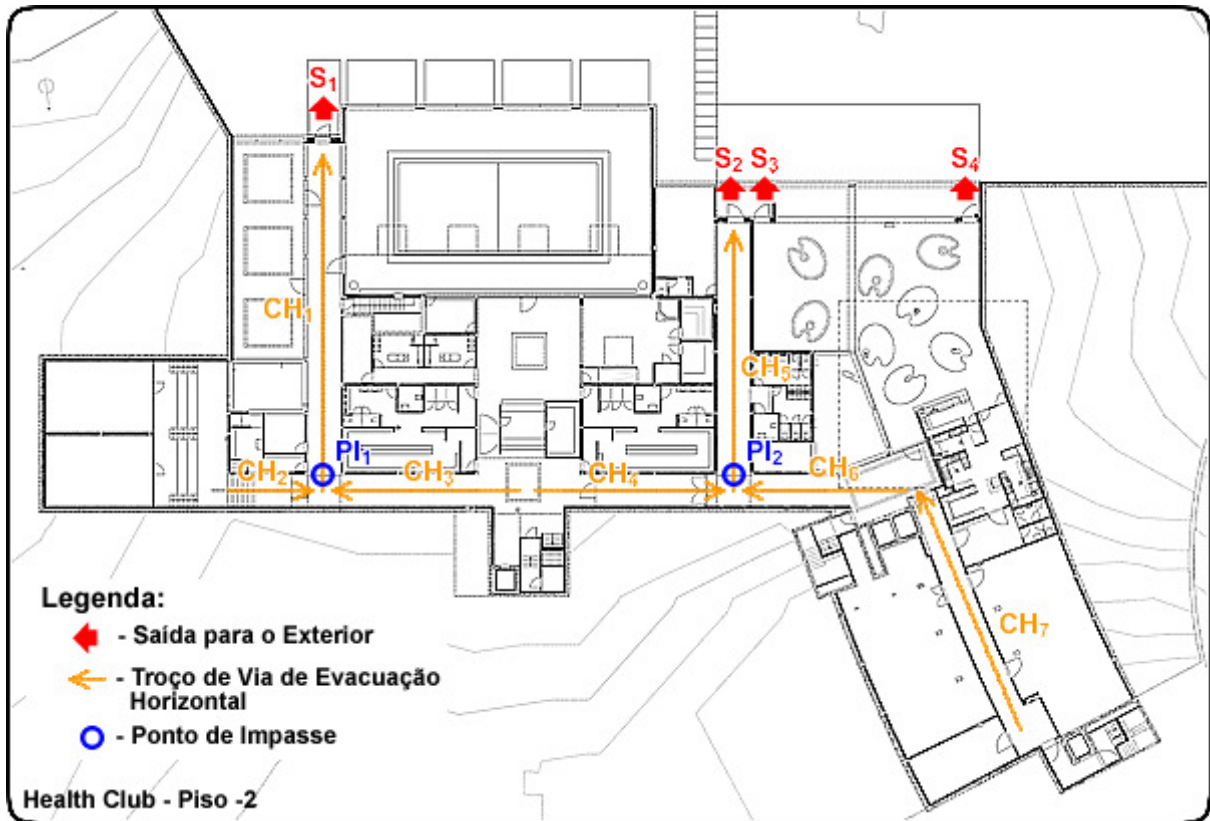


Fig. 5.13 – Saídas, Vias de Evacuação e Pontos de Impasse do piso -2 do *Health Club*

No que diz respeito à largura dos caminhos de evacuação, relembra-se que se começou por calcular o número de efectivos que percorrem cada um dos troços identificados na Figura 5.13, contabilizando em cada circulação horizontal, para além dos seus próprios efectivos, aqueles que se encontram nos compartimentos adjacentes e que a utilizam para percorrer o caminho até a saída.

Após o referido cálculo foi possível comparar o número mínimo de unidades de passagem impostas pelo quadro XLI do Anexo VII do RG-SCIE, com a largura dos caminhos de evacuação horizontais, concluindo-se que todos eles verificam o regulamento.

No entanto, as distâncias máximas a percorrer desde os pontos de impasse identificados na Figura 5.13, até às saídas para o exterior não cumprem o máximo regulamentar de 15m. As distâncias máximas desde os pontos de acesso a saídas distintas até ao exterior serão analisadas no ponto 5.6.2 já que o piso em análise está abaixo do plano de referência.

Analisando o ponto 2 do Artigo 77º do RG-SCIE conclui-se rapidamente que os quatro locais de risco A do projecto em estudo com área superior a 50m² possuem saídas com largura mínima de uma unidade de passagem, logo respeitam as disposições regulamentares.

Resumem-se no quadro 5.8 as verificações descritas anteriormente.

Quadro 5.8 – Resumo da Verificação das Condições Gerais de Evacuação do *Health Club*

Artigo	Resumo da Verificação	Parâmetros Verificados	Cumpre?
72º	Lugares Destinados ao Público	- Lugares das bancadas bem visíveis - 10 lugares entre coxias < 40	✓
73º	Número de Saídas	- 900 Efectivos \Rightarrow Min. de 2 Saídas - Saídas Existentes = 4	✓
75º	Largura das Saídas	- 900 Efectivos $\Rightarrow L_{\min}=9$ UP - 4 Saídas Existentes $\Rightarrow 8$ UP	✗
75º	Largura dos Caminhos Horizontais de Evacuação	- Consultar Quadro A5.17 no Anexo A5	✗
76º	Distâncias a Percorrer (Pontos de Impasse)	- PI_1 : $D_{Saída} = 30,1m > 15m$ - PI_2 : $D_{Saída} = 28,9m > 15m$	✗
77º	Evacuação dos Locais de Risco A	- Squash 1 e 2: $L_{Saída}=1,0m > 1$ UP - Ginásio: $L_{Saída}=1,4m > 1$ UP - Z.Desc. Banhos: $L_{Saída}=0,9m = 1$ UP - Arrecadação 2: $L_{Saída}=1,4m > 1$ UP	✓

Refere-se finalmente que relativamente aos locais de risco B, mesmo não dispondo de dados relativos à disposição das mesas do Coffe Shop, admitiu-se que estas não são fixas e que cumprem as disposições da alínea b) do ponto 4 do Artigo 78º, isto é, que a soma das suas áreas não excede 25% da área da zona afectada à sua implantação.

5.6.1.1. Condições Particulares das Vias Horizontais de Evacuação

É importante sublinhar que as distâncias máximas desde os “pontos de acesso a saídas distintas” até ao exterior devem ser no máximo de 20m (e não como no caso geral de 30m) já que o piso em análise se encontra abaixo do plano de referência. De facto, esta condição não é verificada já que os corredores que dirigem as pessoas às saídas S_1 e S_2 são por si só de comprimento superior a 20m.

Das prescrições regulamentares relativas às vias horizontais de evacuação não abordadas nas condições gerais, importa realçar que no troço de evacuação CH_2 existe um desnível vencido por degraus que respeita as disposições do ponto 12 do Artigo 80º do RG-SCIE, já que:

- Dista mais de um metro de qualquer saída;
- É superior a 0,30m e não serve um local de risco D;
- Admite-se a altura do espelho maior ou igual a 0,15m.

5.6.1.2. Condições Particulares das Vias Verticais de Evacuação

No *Health Club* apesar de existir uma caixa de escadas esta não foi considerada como uma via vertical de evacuação, uma vez que não se encontra enclausurada. Deste modo, não é necessário verificar as condições particulares das vias verticais de evacuação.

5.6.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS DE CADA UTILIZAÇÃO-TIPO

5.6.2.1 Utilização-Tipo VII

Como referido anteriormente, os Artigos 275º e 276º do RG-SCIE não dizem respeito ao assunto em análise.

5.6.2.2 Utilização-Tipo IX

Relativamente aos espaços para fins desportivos, nomeadamente face aos lugares destinados a espectadores e atendendo à dimensão reduzida e às características da bancada do Squash faz-se referência ao ponto 3 do Artigo 303º do RG-SCIE, onde se lê que as guardas que separam o campo de jogos das zonas de espectadores devem ser construídas em materiais da classe de reacção ao fogo A1.

5.6.2.3 Utilização-Tipo XII

Os espaços de utilização-tipo XII do *Health Club* são enquadráveis na alínea a) do Artigo 321º do RG-SCIE, já que coexistem com outras utilizações-tipo, logo analisando o Quadro LX do Anexo VII deve ser considerado o Caso I e, como demonstrado no Capítulo 4, a 4ª Categoria de Risco. Sintetizam-se no Quadro 5.9 as verificações realizadas.

Quadro 5.9 – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 321º (UT XII – *Health Club*)

Piso	Compartimento	Área	Área Total	Parâmetros Verificados	Cumpre?
-2	Casa das Máquinas	155 m ²	193 m ²	- Área = 193 m ² < 400 m ²	✓
	Arrecadação 1	38 m ²			
	Arrecadação 2	142 m ²	142 m ²	- Área = 142 m ² < 400 m ²	✓
-3	Casa das Máquinas	357 m ²	357 m ²	- Área = 357 m ² < 400 m ²	✓

Relativamente aos caminhos horizontais de evacuação o Artigo 323º do RG-SCIE fixa com recurso ao Quadro LXI do Anexo VII a distância máxima entre qualquer ponto de um local afecto à utilização-tipo XII e a saída mais próxima para o exterior ou uma via de evacuação protegida ou ainda um compartimento corta-fogo adjacente que permita aceder directa ou indirectamente ao exterior. Analisando para o ponto mais desfavorável dos espaços de utilização-tipo XII (4ª categoria de risco) dos pisos -2 e -3 obtêm-se os resultados expressos no Quadro 5.10.

Quadro 5.10 – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 323º (UT XII – Health Club)

Piso	Ponto Mais Desfavorável	Parâmetros Verificados	Cumpre?
-2	Porta da Arrecadação 1 (Com Alternativa de Fuga)	- Distância a $S_2 = 71,12 \text{ m} > 40 \text{ m}$	✗
-3	Topo das Escadas que Sobem ao Piso -2 (Ponto de Impasse)	- Distância a $S_1 = 14,85 \text{ m} < 15 \text{ m}$	✓

Note-se que para a verificação relativamente à casa das máquinas do piso -3, considerou-se como ponto mais desfavorável o topo das escadas que ligam os pisos -3 e -2, já que estas não configuram uma via de evacuação protegida, daí que tenha sido necessário tomar a distância até à saída mais próxima para o exterior.

5.7. CONCLUSÕES

Perante a análise efectuada no presente capítulo relativamente às condições gerais de evacuação conclui-se que nos quatro corpos analisados não se cumprem uma grande parte das distâncias máximas a percorrer em direcção às saídas. Pelo que se procurará analisar com pormenor no Capítulo 6 as disposições alternativas para que as prescrições regulamentares sejam respeitadas.

Verifica-se igualmente que, muitas das vezes, quer a largura das saídas quer a largura dos caminhos de evacuação não são cumpridas o que poderá estar relacionado, como se explicará igualmente no Capítulo 6, com o sobredimensionamento do número de efectivos.

Por outro lado, a análise das condições específicas de cada utilização-tipo envolve, na maior parte das situações, informação não disponível, nomeadamente no que se refere às características dos materiais, equipamentos e sistemas envolvidos no uso desses espaços. Contudo, analisaram-se as disposições regulamentares possíveis, com destaque para as de utilização-tipo XII concluindo-se que na generalidade dos casos estas são cumpridas.

Em resumo, pode afirmar-se que o complexo turístico cumpre de uma forma geral o RG-SCIE, excepção feita aos pontos referenciados anteriormente que serão alvo de uma análise crítica no próximo capítulo.

6

ANÁLISE CRÍTICA

6.1. INTRODUÇÃO

Todos os resultados obtidos na sequência de uma análise devem ser alvo de apreciação crítica, sobretudo quando se trata da verificação do cumprimento de um regulamento. No presente trabalho, apesar da maioria das disposições regulamentares se revestirem de um carácter objectivo, existe em alguns pontos a necessidade de adoptar critérios subjectivos, estabelecendo determinados pressupostos que se julgam bastante próximos das condições reais.

É neste capítulo que se expõem as hipóteses consideradas para a verificação das condições de evacuação e se discute a forma como estas influenciam o cumprimento ou não cumprimento de determinadas condições regulamentares.

Neste âmbito, começa-se por descrever o método adoptado para a repartição dos efectivos pelas diferentes vias de evacuação, analisando depois os resultados obtidos no Capítulo 5 e avaliando o seu grau de robustez face à variação de determinados parâmetros.

6.2. REPARTIÇÃO DOS EFECTIVOS PELAS VIAS DE EVACUAÇÃO

O número de efectivos que utilizam cada via de evacuação do edifício é, como se compreende, decisivo para o dimensionamento da mesma, logo também o será para a verificação de algumas das condições regulamentares que balizam as suas características mais importantes, tais como: o número e largura das saídas, a largura das vias de evacuação horizontais e verticais e indirectamente a distância a percorrer até às saídas.

Por sua vez, o número de efectivos associado a cada via de evacuação irá depender dos ocupantes considerados para cada espaço, assim como dos critérios que definem o modo como estes foram repartidos pelos vários caminhos de evacuação.

O primeiro factor enunciado foi tratado no Capítulo 4 onde se expôs a forma como se calcularam os efectivos de cada compartimento, lembrando-se que não foi considerado qualquer factor de simultaneidade.

Relativamente à forma como se afectaram os efectivos aos caminhos de evacuação pode começar por dizer-se que, de uma maneira geral, se optou por encaminhar as pessoas para as saídas existentes no plano horizontal, mesmo existindo uma via vertical de evacuação próxima. Esta consideração teve como base a interpretação do ponto 1 do Artigo 76º do RG-SCIE, onde se lê que os caminhos

horizontais de evacuação devem proporcionar um acesso rápido e seguro às saídas de piso com o número mínimo de mudanças de direcção.

Para ilustrar o descrito, olhe-se de novo para a Figura 5.1 e mais concretamente para os caminhos CH₁, CH₂ e CH₃ cujos efectivos foram encaminhados para a saída S₁. Note-se que se poderia ter considerado a utilização por parte destes ocupantes das escadas EE₁ conduzindo-os à saída S₄ existente no piso 0. Com certeza que a distância a percorrer por estes efectivos até à saída seria neste caso diminuída.

Como se verá no parágrafo 6.3 deste capítulo o facto da análise ter partido do referido pressuposto poderá ter levado à existência de não conformidades regulamentares face às distâncias máximas a percorrer. Pelo contrário, a consideração da utilização mais frequente das vias verticais de evacuação poderia induzir no incumprimento da condição de largura mínima das escadas, e principalmente na da largura mínima das saídas e vias de evacuação horizontais que recebem os efectivos provenientes dessa escada.

Sempre que não existem saídas no piso em análise os efectivos foram encaminhados para a via de evacuação vertical que serve a sua zona de ocupação.

É bom referir que na medida do possível se procurou incorporar no processo de decisão relativo à repartição dos efectivos pelos diferentes caminhos de evacuação, os aspectos condicionantes ao movimento das pessoas descritos no Capítulo 2. Neste âmbito, destaca-se a preferência pelas saídas visíveis.

Refere-se ainda que outro dos aspectos mencionados no Capítulo 2 foi o de que o conhecimento do edifício tem um papel decisivo na escolha dos caminhos para onde as pessoas se dirigem em caso de evacuação. Note-se que, em regra e por uma questão de coerência, se optou por encaminhar os efectivos para as saídas no plano horizontal e mais evidentes, podendo em alguns casos se ter desprezado o facto dos funcionários do edifício possuírem um conhecimento aprofundado do mesmo, e consequentemente escolherem caminhos de evacuação diferentes. Tome-se como exemplo do referido a Figura 5.1 (Piso -1 do Hotel) e mais especificamente a zona dos balneários e o caminho de evacuação CH₁₀. Na realidade, seria perfeitamente plausível ter-se considerado que os funcionários evacuariam os balneários através do cais de carga/descarga, uma vez que a respectiva saída se encontra mais próxima e é do conhecimento desses ocupantes. Consequentemente a distância à saída do caminho CH₁₀ seria diminuída.

Ainda relacionado com o conhecimento da estrutura do edifício mas relativamente ao público, e lembrando que se optou por não considerar como vias de evacuação verticais as escadas não enclausuradas, ou seja, as que são normalmente utilizadas para os ocupantes se movimentarem no interior do mesmo, refere-se que é provável que estas sejam, dependendo das características e do local do incêndio, utilizadas como vias de evacuação. Essa utilização deriva do facto das referidas escadas serem conhecidas do público ocasional do edifício e logo constituírem um caminho preferencial de fuga. No entanto, a não consideração destas escadas onde se incluem as mecânicas tem enquadramento regulamentar e permite que as escadas de emergência sejam dimensionadas para o pior caso, actuando-se assim do lado da segurança.

Relativamente às escadas falta ainda mencionar um critério que se adoptou na consideração da evacuação dos ocupantes. Nas escadas em que os pisos acima e abaixo do plano de referência comunicam directamente, optou-se por admitir que os efectivos que utilizam essas escadas vão sair no piso mais inferior, uma vez que numa situação de incêndio existe a tendência dos ocupantes descenderem as escadas até ao fim. Como exemplo desta situação temos as três escadas de emergência do Hotel, sendo que nas escadas EE₁ e EE₂, como não têm comunicação directa, os efectivos vão efectuar a sua

saída pelo piso 0, enquanto nas escadas EE_3 o mesmo já não acontece, pois existe comunicação directa entre os pisos superiores e inferior ao plano de referência.

Termina-se este capítulo detalhando, a título exemplificativo, a repartição de efectivos numa determinada zona do Hotel, complementando o referido anteriormente e demonstrado como foi efectivamente conseguida essa divisão.

No caso da zona de conferências do piso 0 do Hotel os caminhos de evacuação adoptados foram os que se esquematizam na Figura 5.2 do Capítulo 5 e que se mostra com mais detalhe na Figura 6.1.

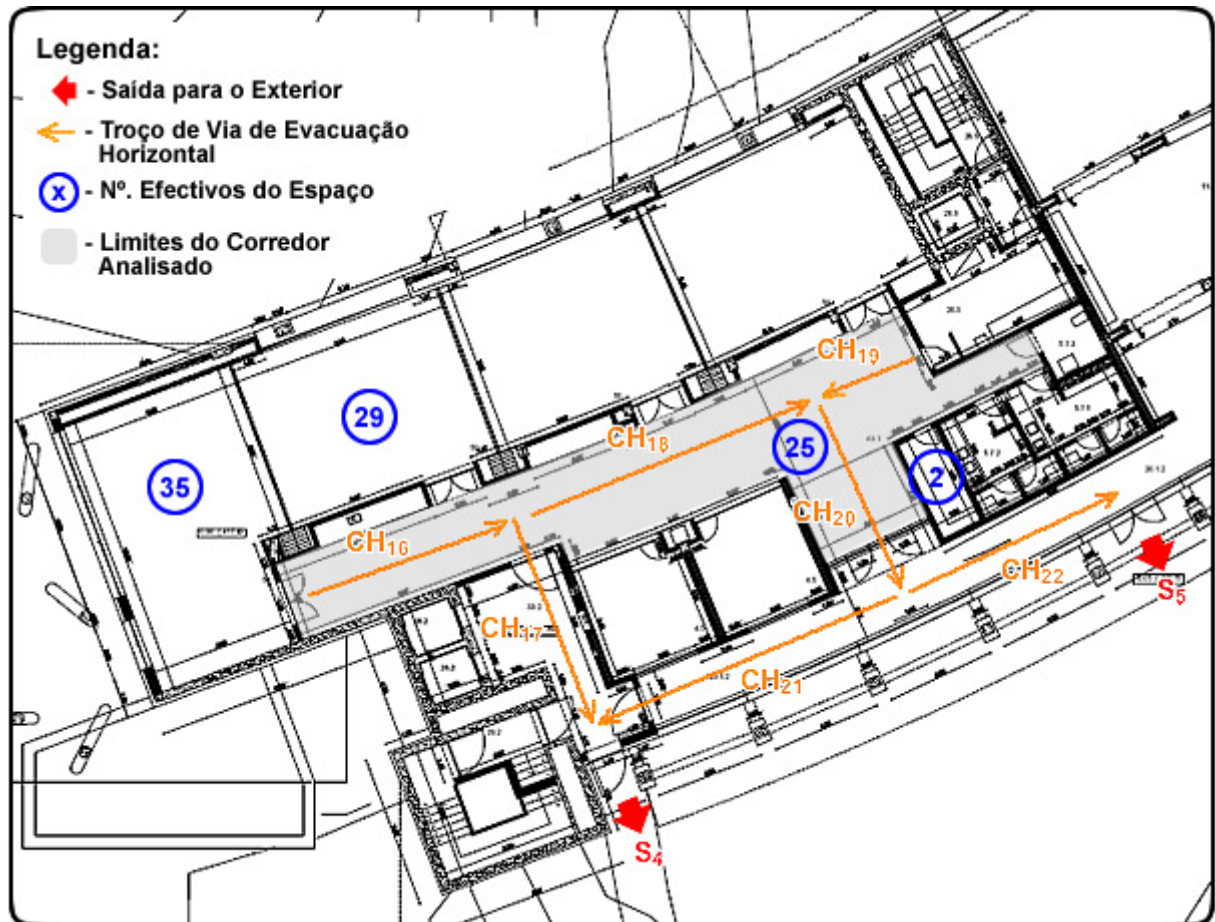


Fig. 6.1 – Detalhe da Zona de Conferências do Piso 0 do Hotel

Assim, para o caso de CH_{16} para além de se considerarem os efectivos das salas de conferências 1 e 2, (trinta e cinco e vinte e nove, respectivamente) considerou-se também o número de efectivos da respectiva parcela do corredor.

Como a circulação em análise ocupa cerca de 25% do corredor (área sombreada na Figura 6.1) considerou-se que os efectivos associados à mesma seriam também um quarto do efectivo total desse espaço, isto é, 25% de 25.

Deste modo, o nº de efectivos da CH_{16} corresponde a setenta como se constata no Quadro 6.1.

Quadro 6.1 – Cálculo do Número de Efectivos do Caminho de Evacuação Horizontal CH₁₆

CH ₁₆	Efectivos
Sala de Conferências 1	35
Sala de Conferências 2	29
25% do Corredor	25% x 25 = 6
Total de Efectivos	70

Ainda na mesma zona, mas analisando agora o CH₂₀ constata-se que para esta circulação são encaminhados os ocupantes dos caminhos CH₁₈ e CH₁₉, ao qual se somam os efectivos do bengaleiro (2) e a respectiva parcela correspondente à circulação CH₂₀ do corredor, que neste caso se admitiu corresponder a 28%.

Quadro 6.2 – Cálculo do Número de Efectivos do Caminho de Evacuação Horizontal CH₂₀

CH ₂₀	Efectivos
CH ₁₈	44
CH ₁₉	76
Bengaleiro	2
28% do Corredor	28% x 25 = 7
Total de Efectivos	129

De seguida, estes 129 efectivos da circulação CH₂₀ vão ser repartidos pelos caminhos CH₂₁ e CH₂₂, uma vez que nas proximidades existem duas saídas distintas (S₄ e S₅). Esta distribuição pelos dois caminhos é semelhante, pois as saídas encontram-se aproximadamente à mesma distância da circulação CH₂₀. Assim, para o caminho CH₂₁ deslocam-se sessenta e quatro efectivos da CH₂₀ e os restantes sessenta e cinco para a CH₂₂.

6.3. ANÁLISE DAS VERIFICAÇÕES DAS CONDIÇÕES GERAIS DE EVACUAÇÃO

Tendo como base todos os pressupostos descritos no ponto anterior procurar-se-á analisar criticamente os resultados obtidos na verificação das condições gerais de evacuação, destacando-se aquelas que não cumprem as disposições regulamentares.

Sintetiza-se no Quadro 6.3 a verificação dos critérios mais importantes das condições gerais de evacuação de cada corpo do edifício.

Quadro 6.3 – Resumo da Verificação das Condições Gerais de Evacuação dos Quatro Corpos do Edifício

Corpo	Nº de Saídas	Larg. Total das Saídas	Larg. Vias Hor. de Evacuação	Larg. Vias Ver. De Evacuação	Distâncias a Percorrer
Hotel	✓	✓	✗	✗	✗
Casino	✓	✗	✗	✗	✗
Sala de Espectáculos	✓	✓	✗	✗	✗
<i>Health Club</i>	✓	✗	✗	NA	✗

Pela análise do Quadro 6.3 rapidamente se percebe que, por um lado o número mínimo de saídas é cumprido em todos os corpos, e por outro lado que as distâncias máximas a percorrer não são satisfeitas nos quatro corpos, assim como a larguras das vias de evacuação. Relativamente à largura mínima das saídas o cumprimento das disposições regulamentares varia de corpo para corpo, o que será detalhado mais adiante.

Conclui-se também que o Hotel e a Sala de Espectáculos cumprem dois dos cinco parâmetros em análise, sendo que o Casino e o *Health Club* apenas cumprem um.

Note-se que o facto de existirem várias disposições regulamentares que não são cumpridas nos espaços que recebem massivamente o público, com especial relevo para o Casino e Sala de Espectáculos, pode estar relacionado com a consequente dificuldade na determinação e distribuição do número de efectivos ao longo do edifício e seus caminhos de evacuação.

De seguida, efectua-se a análise detalhada dos parâmetros que não foram cumpridos.

6.3.1. LARGURA DAS SAÍDAS

Em primeiro lugar, fazer-se-á a análise dos dois corpos que não cumprem a condição de largura total mínima das saídas, isto é, para o Casino e para o *Health Club*, seguindo-se a verificação da largura de cada saída para cada um dos corpos.

6.3.1.1. Casino

Relembra-se que a largura total das saídas, isto é, a soma das suas unidades de passagem depende do número total de efectivos considerados para o corpo em análise.

No caso concreto do Casino contam-se 2426 efectivos e um total de sete saídas que perfazem vinte e duas unidades de passagem, o que não cumpre a disposição regulamentar já que seria necessário dispor de vinte e cinco unidades de passagem, isto é, uma por cada cem utilizadores ou fracção.

Repare-se no Quadro 6.5 que retrata a influência do número de efectivos no cálculo da largura mínima total das saídas.

Quadro 6.4 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima Total das Saídas do Casino

Caso	Nº. Total de Efectivos	UP (RG-SCIE)	UP Existentes	Redução do Nº. de Efectivos	% Redução de Efectivos
Caso Base	2426	25	22	0	0
Hipótese 1	2200	22		226	9,3

Note-se que reduzindo apenas 9,3% o número de efectivos do Casino, isto é, passando para 2200 ocupantes é possível dar cumprimento à condição de largura mínima total das saídas. Considera-se que esta redução é perfeitamente plausível já que a probabilidade do Casino ser ocupado simultaneamente pela totalidade dos efectivos considerados será extremamente baixa.

6.3.1.2. Health Club

Realizando a mesma análise para o *Health Club* obtêm-se os resultados expressos no Quadro 6.5.

Quadro 6.5 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima Total das Saídas do *Health Club*

Caso	Nº. Total de Efectivos	UP (RG-SCIE)	UP Existentes	Redução do Nº. de Efectivos	% Redução de Efectivos
Caso Base	900	9	8	0	0
Hipótese 1	800	8		100	11,1

Note-se que basta considerar menos cem efectivos no *Health Club* que a largura mínima total das saídas passa a ser cumprida, logo pode considerar-se esta condição como satisfeita para a esmagadora maioria dos dias.

6.3.1.3. Análise da Largura de Cada Saída

Pela observação do Quadro 6.3 pode-se constatar que, através da análise global da largura das saídas, apenas dois dos corpos não cumprem as larguras exigidas pelo RG-SCIE. Porém, se se fizer uma análise mais detalhada ao ponto de verificar cada uma das saídas constata-se que nenhum dos corpos cumpre na totalidade esse requisito. Apresentam-se no Anexo A5 os Quadros A5.1, A5.6, A5.11 e A5.16 a referida análise.

No Hotel, como se pode ver no Quadro A5.1, apenas as saídas S_1 e S_4 não cumprem a largura regulamentar, sendo necessário aumentar de 1m e 0,4m respectivamente para que esse critério seja verificado.

No Casino, apenas a saída S_1 cumpre o regulamento. As saídas S_2 , S_3 , S_4 e S_7 para passarem a verificar o RG-SCIE, necessitam de ser alargadas de uma distância inferior a um metro. Já as saídas S_5 e S_6 devem ser reformuladas já que o aumento necessário seria exagerado.

Na Sala de Espectáculos a única saída que não cumpre a largura mínima é a saída S_3 . Porém, para que esta saída possuísse a largura mínima regulamentar seria necessário alargá-la de 3,4m, o que é

inviável. Assim, a solução seria criar outra saída que permitisse aliviar o número de efectivos da saída em questão.

Por último, no *Health Club* constata-se que nenhuma das quatro saídas cumpre a largura mínima, sendo necessário aumentar cada uma delas de 1m para que se cumpra o RG-SCIE. Note-se que na análise global feita anteriormente apenas seria necessário aumentar a largura de uma das saídas, passando de duas unidades de passagem para três.

6.3.2. LARGURA DAS VIAS HORIZONTAIS DE EVACUAÇÃO

Como se constatou anteriormente nenhum dos corpos cumpre a largura mínima de todas as vias de evacuação horizontais.

6.3.2.1. Hotel

No Hotel apenas uma das quarenta e cinco circulações não cumpre a condição de largura mínima, como se mostra no Quadro 6.6.

Quadro 6.6 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.H.E do Hotel

Via Horizontal de Evacuação	Caso	Nº. Total de Efectivos	UP (RG-SCIE)	UP Existentes	Redução do Nº. de Efectivos	% Redução de Efectivos
CH ₇	Caso Base	236	4 (2,4 m)		0	0
	Hipótese 1	200	3 (1,8 m)	2 (1,4 m)	36	15,3
	Hipótese 2	100	2 (1,4 m)		136	57,6

Na hipótese 1 poderia considerar-se que os 15,3% de redução de efectivos seria compatível ao sobredimensionamento já descrito logo, com o aumento do respectivo corredor de 0,40m respeitaria-se a condição de largura mínima. Por outro lado, na hipótese 2 não aumentando a largura da saída seria também razoável que os 136 efectivos procedem-se à evacuação do edifício utilizando outros caminhos de evacuação, nomeadamente vias evacuação verticais e saídas próximas mas localizadas noutros corpos, o que não foi considerado para a análise do caso base.

6.3.2.2. Casino

Relativamente ao Casino a condição de largura mínima das vias de evacuação horizontais não é cumprida em três das vinte e nove circulações consideradas.

Como se pode ver pelo Quadro 6.7 a redução do número de efectivos necessária para efectivar o cumprimento regulamentar é considerável, pelo que se considera como medida mais eficaz o aumento da largura dos caminhos de evacuação horizontais de 0,4m para CH₆ e CH₁₇ e de 0,20m para CH₂₅.

Quadro 6.7 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.H.E do Casino

Via Horizontal de Evacuação	Caso	Nº. Total de Efectivos	UP (RG-SCIE)	UP Existentes	Redução do Nº. de Efectivos	% Redução de Efectivos
CH ₆	Caso Base	176	3 (1,8 m)	2 (1,4 m)	0	0
	Hipótese 1	100	2 (1,4 m)		76	43,2
CH ₁₇	Caso Base	122	3 (1,8 m)	2 (1,4 m)	0	0
	Hipótese 1	100	2 (1,4 m)		22	18,0
CH ₂₅	Caso Base	168	3 (1,8 m)	2 (1,6 m)	0	0
	Hipótese 1	100	2 (1,4 m)		68	40,5

6.3.2.3. Sala de Espectáculos

Na Sala de Espectáculos seis das vinte e uma vias horizontais de evacuação não respeitam a condição de largura mínima como se pode verificar pelo Quadro 6.6.

Quadro 6.8 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.H.E da Sala de Espectáculos

Via Horizontal de Evacuação	Caso	Nº. Total de Efectivos	UP (RG-SCIE)	UP Existentes	Redução do Nº. de Efectivos	% Redução de Efectivos
CH ₈	Caso Base	351	5 (3,0 m)	4 (2,4 m)	0	0
	Hipótese 1	300	4 (2,4 m)		51	14,5
CH ₉	Caso Base	366	5 (3,0 m)	4 (2,4 m)	0	0
	Hipótese 1	300	4 (2,4 m)		66	18,0
CH ₁₀	Caso Base	352	5 (3,0 m)	4 (2,4 m)	0	0
	Hipótese 1	300	4 (2,4 m)		52	14,8
CH ₁₃	Caso Base	116	3 (1,8 m)	2 (1,6 m)	0	0
	Hipótese 1	100	2 (1,4 m)		16	13,8
CH ₁₅	Caso Base	116	3 (1,8 m)	2 (1,6 m)	0	0
	Hipótese 1	100	2 (1,4 m)		16	13,8
CH ₁₆	Caso Base	232	4 (2,4m)	2 (1,6 m)	0	0
	Hipótese 1	200	3 (1,8 m)		32	13,8
	Hipótese 2	100	2 (1,4 m)		132	56,9

Atendendo ao facto destas circulações evacuarem os ocupantes do Restaurante (ver Figura 5.9), entende-se que as reduções de efectivos em causa poderão ser excessivas, já que esta zona tem uma ocupação média muito elevada. Assim, a probabilidade do número de efectivos da zona servida pelas

referidas circulações ser 100% é grande, pelo que se entende que a largura das vias de evacuação horizontais deverá ser aumentada, até porque analisando a configuração do espaço não se entende como plausível encaminhar os efectivos por um acesso à saída que diferente das escadas EE₁.

6.3.2.4. Health Club

Apenas umas das sete vias evacuação horizontais do *Health Club* não cumpre a condição de largura mínima como se verifica no Quadro 6.9.

Quadro 6.9 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.H.E da *Health Club*

Via Horizontal de Evacuação	Caso	Nº. Total de Efectivos	UP (RG-SCIE)	UP Existentes	Redução do Nº. de Efectivos	% Redução de Efectivos
CH ₁	Caso Base	292	4 (2,4 m)	3 (2,0 m)	0	0
	Hipótese 1	200	3 (2,0 m)		92	31,5

Mais uma vez considera-se que mesmo atendendo a um eventual sobredimensionamento do número de efectivos o valor de 92 ocupantes em excesso é demasiado elevado para ser desprezado. Sob este ponto de vista recomenda-se o aumento da largura da circulação CH₁.

6.3.3. LARGURA DAS VIAS VERTICAIS DE EVACUAÇÃO

6.3.3.1. Hotel

A largura mínima das vias verticais de evacuação é determinada tomando uma unidade de passagem por cada setenta ocupantes ou fracção que as utilizam, sendo que no corpo do Hotel as escadas EE₂ não verificam esta condição.

Quadro 6.10 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.V.E do Hotel

Via Vertical de Evacuação	Caso	Nº. Total de Efectivos	UP (RG-SCIE)	UP Existentes	Redução do Nº. de Efectivos	% Redução de Efectivos
EE ₂	Caso Base	174	3 (1,8 m)	2 (1,4 m)	0	0
	Hipótese 1	140	2 (1,4 m)		34	19,5

Atendendo ao facto de uma parte dos ocupantes do Hotel poderem utilizar as escadas de acesso aos quartos para efeitos de evacuação, já que apesar de não serem protegidas são as mais visíveis e conhecidas pela globalidade dos ocupantes, considera-se plausível que 19,5% dos mesmos não circulem efectivamente pelas escadas EE₂, logo que estas possam em última análise estar correctamente dimensionadas.

6.3.3.2. Casino

No Casino existem dois conjuntos de escadas que não respeitam esta condição regulamentar: EE₃ e EE₅.

Quadro 6.11 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.V.E do Casino

Via Vertical de Evacuação	Caso	Nº. Total de Efectivos	UP (RG-SCIE)	UP Existentes	Redução do Nº. de Efectivos	% Redução de Efectivos
EE ₃	Caso Base	176	3 (1,8 m)	1 (1,1 m)	0	0
	Hipótese 1	140	2 (1,4 m)		36	20,5
	Hipótese 2	70	1 (0,9 m)		106	60,2
EE ₅	Caso Base	356	6 (3,6 m)	1 (1,3 m)	0	0
	Hipótese 1	210	3 (1,8 m)		146	41,0
	Hipótese 2	140	2 (1,4 m)		216	60,7
	Hipótese 3	70	1 (0,9 m)		286	80,3

Pela análise do Quadro 6.11, constata-se que as vias de evacuação verticais da zona afecta ao público do Casino estão sudimensionadas. Relativamente à escada EE₃, entende-se como aceitável um aumento da largura de 0,3m atendendo a uma redução de 20,5% dos efectivos que pode ser justificada por um lado pela consideração de um factor de simultaneidade de 10% e por outro considerando que os restantes 11,5% dos ocupantes evacuam pelas escadas não enclausuradas.

Efectuando um raciocínio semelhante para a escada EE₅ e tomando como referência a hipótese 1 poderá considerar-se um aumento da largura de 0,5m e justificar-se a redução de 41% dos efectivos da seguinte forma: 10% de factor de simultaneidade, 11% efectuando a evacuação pelas escadas não enclausuradas, 20% utilizando as escadas mecânicas (limite regulamentar de 30%).

6.3.3.3. Sala de Espectáculos

Como seria de prever, na sala de espectáculos não é cumprida a condição largura mínima para as escadas EE₁, o que se observe Quadro 6.12.

Quadro 6.12 – Análise da Variação da Condição de Largura Mínima das V.V.E da Sala de Espectáculos

Via Vertical de Evacuação	Caso	Nº. Total de Efectivos	UP (RG-SCIE)	UP Existentes	Redução do Nº. de Efectivos	% Redução de Efectivos
EE ₁	Caso Base	717	11 (6,6 m)	3 (2,3 m)	0	0
	Hipótese 1	210	3 (1,8 m)		507	70,7

Constata-se que existe um excesso de cerca de 71% de efectivos face à largura das escadas utilizadas para a evacuação do Restaurante, o que poderá causar sérias dificuldades de evacuação. Não sendo recorrente construir escadas com 6,6m de largura, considera-se que deveria existir uma saída alternativa para o público da Sala de Espectáculos.

6.3.4. DISTÂNCIAS A PERCORRER

Como se viu através do Quadro 6.3 nenhum dos corpos cumpre na totalidade as distâncias máximas a percorrer até às saídas.

6.3.4.1. Hotel

Relativamente ao Hotel, e como se verifica pela análise do Quadro 6.13, oito dos trinta e nove percursos considerados, isto é, 20,5% não cumprem as distâncias máximas até às saídas, sendo que apenas um se refere aos pontos de impasse, cuja distância imposta é de 15 m.

Quadro 6.13 – Número de Pontos que Não Cumprem a Distância Máxima às Saídas no (Hotel)

Impasse / Alternativa de Fuga	Nº. Total de Caminhos	Nº. Total de Caminhos com $D_{SAÍDA} > D_{MAX}$	% de Caminhos com $D_{SAÍDA} > D_{MAX}$
Pontos de Impasse	18	1	5,6
Com Alternativa de Fuga	21	7	33,3
Total	39	8	20,5

Analisando com mais detalhe cada uma das situações que não cumpre, e mais concretamente a distância adicional a vencer quando comparada com a distância regulamentar obtêm-se os resultados apresentados no Quadro 6.14.

Verifica-se imediatamente que dois dos percursos apresentam distâncias muito longas até à respectiva saída: $CH_1 - CH_7$, $CH_3 - CH_7$ e $CH_{10} - CH_7$, que correspondem à evacuação das extremidades do piso -1 do Hotel pelas saídas S_1 e S_2 . Os restantes casos não são tão gravosos apresentando uma diferença relativamente à distância máxima imposta pelo regulamento inferior a 8m. Devido à influência dos três percursos evidenciados, regista-se uma diferença média entre as distâncias a percorrer e a distância regulamentar de 18,7m.

Quadro 6.14 – Distâncias Máximas Regulamentares vs Distâncias Máximas Medidas (Hotel)

Ponto de Referência	$D_{SAÍDA}$ (m)	D_{MAX} (m)	$D_{SAÍDA} - D_{MAX}$ (m)	Média ($D_{SAÍDA} - D_{MAX}$) (m)
PI ₁₆	23	15	8	18,7
$CH_1 - CH_7$	62,7	20	42,7	
$CH_3 - CH_7$	43	20	23	
$CH_{10} - CH_7$	78,6	20	58,6	
$CH_{13} - CH_{12}$	22,6	20	2,6	
$CH_{18} - CH_{21}$	33,4	30	3,4	
$CH_{39} - CH_{40}$	35,1	30	5,1	
$CH_{42} - CH_{40}$	36,5	30	6,5	

Por fim, procurou-se encontrar alternativas que permitissem reduzir as distâncias máximas às saídas das situações mais gravosas, como se expõe no Quadro 6.15.

Quadro 6.15 – Alternativas Susceptíveis de Diminuir as Distâncias Máximas às Saídas (Hotel)

Pontos Críticos	Alternativas
PI ₁₆	Não se antevê qualquer alternativa ou solução senão alterar arquitectura. (Neste caso nova caixa de escadas de emergência)
CH ₁ – CH ₇	Evacuação dos efectivos dos caminhos CH ₁ , CH ₂ e CH ₃ pela escada EE ₁ .
CH ₃ – CH ₇	Evacuação dos efectivos dos caminhos CH ₁ , CH ₂ e CH ₃ pela escada EE ₁ .
CH ₁₀ – CH ₇	Como referido anteriormente considerar que os funcionários da zona dos balneários evacuam pelo cais de carga/descarga.

Conclui-se que as maiores distâncias às saídas seriam bastante reduzidas se a análise não tivesse privilegiado a evacuação pelo plano horizontal e tivesse tido em linha de consideração o conhecimento do edifício por parte dos funcionários.

Relativamente a PI₁₆ considera-se que a única solução viável é incorporar um novo conjunto de escadas enclausuradas para evacuação dos utentes do Hotel, cuja localização deveria ser pensada com eventual reposicionamento da escadas EE₂.

6.3.4.2. Casino

No que se refere ao Casino, observando o Quadro 6.16, constata-se que um pouco mais de metade dos percursos até à saída não cumpre a distância máxima imposta pelo RG-SCIE.

Quadro 6.16 – Número de Pontos que Não Cumprem a Distância Máxima às Saídas no (Casino)

Impasse / Alternativa de Fuga	Nº. Total de Caminhos	Nº. Total de Caminhos com $D_{SAÍDA} > D_{MAX}$	% de Caminhos com $D_{SAÍDA} > D_{MAX}$
Pontos de Impasse	11	5	45.5
Com Alternativa de Fuga	12	7	58.3
Total	23	12	52,2

Analisando em detalhe as distâncias que não cumprem o disposto na regulamentação obtêm-se os resultados resumidos no Quadro 6.17.

Quadro 6.17 – Distâncias Máximas Regulamentares vs Distâncias Máximas Medidas (Casino)

Ponto de Referência	D _{SAÍDA} (m)	D _{MAX} (m)	D _{SAÍDA} - D _{MAX} (m)	Média (D _{SAÍDA} - D _{MAX}) (m)
PI ₁	17,2	15	2,2	17,7
PI ₂	22,2	15	7,2	
PI ₅	37	15	22	
PI ₆	49,5	15	34,5	
PI ₁₁	25,3	15	10,3	
CH ₁ – CH ₂	22,6	20	2,6	
CH ₅ – CH ₇	41,9	20	21,9	
CH ₈ – CH ₉	44,6	20	24,6	
CH ₁₀ – CH ₁₁	49	20	29	
CH ₁₂ – CH ₁₅	41,6	30	11,6	
CH ₂₁ – CH ₂₄	64,3	30	34,3	
CH ₁₉ – CH ₂₄	42,4	30	12,4	

Regista-se uma média de 17,7m a mais do que a distância máxima imposta pela regulamentação, sendo que em alguns dos casos mais gravosos, como se verá no Quadro 6.18, não se vislumbram alternativas de interpretação dos caminhos de fuga para as reduzir havendo portanto aqui uma necessidade imperiosa de alterar a arquitectura do edifício.

No entanto, relativamente ao piso -1 apesar deste se encontrar abaixo do plano de referência poderá não fazer sentido impor uma distância máxima de 20m, ou invés dos habituais 30m, já que este piso também dispõe de saídas directas para o exterior. Desta forma, poderá considerar-se cumprida a distância máxima CH₁ – CH₂.

Quadro 6.18 – Alternativas Susceptíveis de Diminuir as Distâncias Máximas às Saídas (Casino)

Pontos Críticos	Alternativas
PI ₅	Não se antevê qualquer alternativa ou solução senão alterar a arquitectura.
PI ₆	Evacuação de parte dos efectivos de CH ₁₆ através das escadas EE ₃ do Hotel.
PI ₁₁	Evacuação dos efectivos através das escadas mecânicas.
CH ₅ – CH ₇	Evacuação dos efectivos através da saída directa para o exterior da casa das máquinas.
CH ₈ – CH ₉	Evacuação dos efectivos através da saída directa para o exterior da casa das máquinas.
CH ₁₀ – CH ₁₁	Não se antevê qualquer alternativa ou solução senão alterar a arquitectura.
CH ₁₂ – CH ₁₅	Efectuar a evacuação dos efectivos pelas pelas escadas EE ₃ .

Quadro 6.18 (continuação) – Alternativas Susceptíveis de Diminuir as Distâncias Máximas às Saídas (Casino)

Pontos Críticos	Alternativas
CH ₂₁ – CH ₂₄	Não se antevê qualquer alternativa ou solução senão alterar a arquitectura.
CH ₁₉ – CH ₂₄	Não se antevê qualquer alternativa ou solução senão alterar a arquitectura.

Em relação às distâncias máximas a percorrer até às saídas para o exterior do Casino, conclui-se que apesar de algumas nuances de interpretação que possam ser introduzidas, continuam a existir distâncias bastante elevadas a vencer, sendo algumas delas nas zonas destinadas ao público, o que se considera mais problemático e gravoso.

6.3.4.3. Sala de Espectáculos

No que se refere à Sala de Espectáculos constata-se, por análise do Quadro 6.19, que a distância máxima entre todos os pontos com alternativa de fuga e as saídas nunca é cumprida. Já no que se refere aos pontos de impasse verifica-se que três destes não cumprem esse critério.

Quadro 6.19 – Número de Pontos que Não Cumprem a Distância Máxima às Saídas (Sala de Espectáculos)

Impasse / Alternativa de Fuga	Nº. Total de Caminhos	Nº. Total de Caminhos com $D_{SAÍDA} > D_{MAX}$	% de Caminhos com $D_{SAÍDA} > D_{MAX}$
Pontos de Impasse	10	3	30,0
Com Alternativa de Fuga	7	7	100
Total	17	10	58,8

Analisando mais detalhadamente e observando o Quadro 6.20 que se segue percebe-se que a média das diferenças entre as distâncias máximas à saída e as distâncias regulamentares é 11,5m, consideravelmente mais baixa do que para os dois corpos anteriores.

Quadro 6.20 – Distâncias Máximas Regulamentares vs Distâncias Máximas Medidas (Sala de Espectáculos)

Ponto de Referência	$D_{SAÍDA}$ (m)	D_{MAX} (m)	$D_{SAÍDA} - D_{MAX}$ (m)	Média ($D_{SAÍDA} - D_{MAX}$) (m)
PI ₂	23.5	15	8.5	11,15
PI ₄	20.1	15	5.1	
PI ₆	20.9	15	5.9	
CH ₃ – CH ₄	21.2	20	1.2	
CH ₆ – CH ₅	27.8	20	7.8	
CH ₇ – CH ₅	28.7	20	8.7	
CH ₁₇ – CH ₈	29.8	20	9.8	

Quadro 6.20 (continuação) – Distâncias Máximas Regulamentares vs Distâncias Máximas Medidas (SE)

Ponto de Referência	D _{SAÍDA} (m)	D _{MAX} (m)	D _{SAÍDA} - D _{MAX} (m)	Média (D _{SAÍDA} - D _{MAX}) (m)
CH ₁₄ – CH ₈	29.8	20	9.8	11,15
CH ₁₄ – CH ₉	50.6	20	30.6	
CH ₁₂ – CH ₉	44.1	20	24.1	

No que se refere a eventuais alternativas que contribuam para a redução das distâncias máximas às saídas, como apresentado no Quadro 6.21, não surgem soluções evidentes o que reforça a ideia que se tem vindo a formar durante esta análise crítica mesmo para os outros corpos. Estas passam pela criação de saídas adicionais e em particular uma para a Sala de Espectáculos.

Quadro 6.21 – Alternativas Susceptíveis de Diminuir as Distâncias Máximas às Saídas (Sala de Espectáculos)

Pontos Críticos	Alternativas
PI ₂	Não se antevê qualquer alternativa ou solução senão alterar a arquitectura.
CH ₆ – CH ₅	Evacuação dos efectivos de CH ₆ através da saída S ₂ do Casino.
CH ₇ – CH ₅	Não se antevê qualquer alternativa ou solução senão alterar a arquitectura.
CH ₁₇ – CH ₈	Não se antevê qualquer alternativa ou solução senão alterar a arquitectura..
CH ₁₄ – CH ₈	Não se antevê qualquer alternativa ou solução senão alterar a arquitectura.
CH ₁₄ – CH ₉	Não se antevê qualquer alternativa ou solução senão alterar a arquitectura.
CH ₁₂ – CH ₉	Percurso de evacuação menos sinuoso.

6.3.4.4. Health Club

Relativamente ao *Health Club* verifica-se que as distâncias máximas às saídas nunca são satisfeitas como se apresenta no Quadro 6.22.

Quadro 6.22 – Número de Pontos que Não Cumprem a Distância Máxima às Saídas (*Health Club*)

Impasse / Alternativa de Fuga	Nº. Total de Caminhos	Nº. Total de Caminhos com D _{SAÍDA} > D _{MAX}	% de Caminhos com D _{SAÍDA} > D _{MAX}
Pontos de Impasse	2	2	100
Com Alternativa de Fuga	4	4	100
Total	6	6	100

Analisando detalhadamente com recurso ao Quadro 6.23 verifica-se que em todos os casos as distâncias são claramente ultrapassadas, o que se justifica devido às saídas se situarem todas na mesma fachada.

Se por ventura se tivessem considerado as escadas de acesso ao *Health Club* como uma via de evacuação vertical, já estaria disponível um caminho de evacuação na fachada oposta permitindo reduzir substancialmente algumas das distâncias máximas.

Quadro 6.23 – Distâncias Máximas Regulamentares vs Distâncias Máximas Medidas (*Health Club*)

Ponto de Referência	D _{SAÍDA} (m)	D _{MAX} (m)	D _{SAÍDA} - D _{MAX} (m)	Média (D _{SAÍDA} - D _{MAX}) (m)
PI ₁	30.1	15	15.1	21.5
PI ₂	28.9	15	13.9	
CH ₁ – CH ₂	38.8	20	18.8	
CH ₁ – CH ₃	48	20	28	
CH ₄ – CH ₅	47.7	20	27.7	
CH ₆ – CH ₅	45.7	20	25.7	

6.4. CONCLUSÕES

Após realizada a análise crítica dos resultados obtidos no Capítulo 5, reúnem-se as condições para evidenciar os pontos que realmente possam constituir um entrave à evacuação em segurança do complexo turístico.

Começando pelo Hotel, conclui-se que este corpo apresenta as condições essenciais para uma evacuação eficaz desde que prevejam algumas condições. Como visto, as distâncias máximas que não cumpriam o regulamento podem ser substancialmente reduzidas com pequenas variações na escolha de três caminhos de evacuação e previsão de um novo conjunto de escadas para evacuação dos utentes, a largura da saída S₁ poderia ser ligeiramente aumentada assim como a largura do via horizontal de evacuação CH₇, dando-se cumprimento a todas as condições gerais de evacuação.

Relativamente ao Casino e perante o exposto ao longo do presente capítulo considera-se relevante a mitigação dos incumprimentos relativos às larguras de cada uma das saídas (S₂ a S₇), à largura das escadas de emergência (EE₃ e EE₅), às distâncias máximas a percorrer até saídas para o exterior ou vias de evacuação verticais nos locais destinados ao público. Para dar resposta a estes pontos considera-se possível:

- Aumentar a largura de cada uma das saídas (S₂ a S₇);
- Aumentar ligeiramente a largura das duas escadas de evacuação;
- Criar uma saída adicional permitindo reduzir as distâncias máximas a percorrer, a localizar entre as escadas EE₂ e EE₄.

No que se refere à Sala de Espectáculos antevê-se como medida essencial para o cumprimento cabal da regulamentação a criação de uma nova saída que permita a evacuação eficiente dos efectivos. Esta saída será concretizada através duma caixa de escadas visto o Restaurante se encontrar abaixo do plano de referência. Entende-se que esta medida permite solucionar os seguintes problemas:

- Largura insuficiente da saída S₃ (por redução dos efectivos que a utilizam);
- Largura insuficiente das vias de evacuação horizontais do Restaurante que conduzem a EE₁ (por redução dos efectivos que as utilizam);

- Largura inadequada da escada de emergência EE_1 (por redução dos efectivos que a utilizam);
- Diminuição das distâncias percorrer até à caixa de escadas.

Finalmente, no que diz respeito ao *Health Club*, pensa-se que se existir a possibilidade de dotar as escadas de acesso de características que permitam considerá-las como via de evacuação vertical, se resolverá a principal questão, isto é, diminuir-se-ão as distâncias máximas a percorrer.

Consequentemente, a distribuição dos efectivos será alterada tendo em conta a nova saída, permitindo assim atenuar ou mesmo corrigir os incumprimentos regulamentares relativos à largura de cada saída, o que poderia ser complementado por um aumento da largura da via de circulação horizontal CH_1 .

Em suma, conclui-se que as alterações propostas são perfeitamente exequíveis em fase de projecto e permitiriam ajudar a garantir as disposições do novo RG-SCIE no que se refere às condições gerais de evacuação.

7 CONCLUSÃO

A realização deste trabalho permite concluir que o respeito de todas as disposições regulamentares do futuro RG-SCIE, concretamente no que diz respeito às condições relativas à evacuação do edifício e respectivos parâmetros relacionados, é um processo complexo que exige um conhecimento aprofundado não só do edifício mas também do próprio regulamento.

No início do trabalho, percebeu-se que as questões relacionadas com o movimento das pessoas, com ênfase nas características comportamentais e sociais, devem ser consideradas nos estudos de evacuação. De facto, verificou-se que a tendência actual é a de generalizar a utilização de programas numéricos de simulação da evacuação, que já incorporam os factores sociais e psicológicos dos indivíduos, permitindo assim antecipar problemas que possivelmente não seriam detectados através de uma simples verificação das condições regulamentares.

Entende-se que o novo RG-SCIE é fundamental para o estabelecimento de critérios que permitem uniformizar a análise de todo o tipo de edifícios, o que permitiu estudar de forma sistemática o complexo turístico, onde se desenvolvem quatro grupos distintos de actividades.

No âmbito da verificação do RG-SCIE, conclui-se que os 4 corpos em análise teriam um total de 5657 efectivos, que se distribuiriam por 5 utilizações tipo distintas. Determinaram-se os seguintes parâmetros: número de efectivos, utilizações-tipo, locais de risco e categorias de risco que constituíram a base para a verificação das condições gerais de evacuação.

Após o confronto das condições gerais de evacuação expostas no RG-SCIE com as características dos caminhos de evacuação existentes conclui-se que, mesmo considerando um eventual sobredimensionamento dos efectivos do complexo turístico, existem questões chave que devem ser mitigadas.

Considera-se que o Hotel cumpre na generalidade as condições gerais de evacuação, sendo a criação de um novo conjunto de escadas de emergência para evacuação dos utentes a principal medida necessária. Relativamente ao Casino, seis saídas e duas escadas deveriam ser mais largas e deveria estar prevista uma saída adicional para o público. No que se refere à Sala de Espectáculos pensa-se que teria sido fundamental incluir no projecto mais uma caixa de escadas que permitiria facilitar a evacuação dos ocupantes do Restaurante. As novas saídas e conjuntos de escadas de emergência seriam localizadas conforme descrito no corpo do trabalho. Por fim, relativamente ao *Health Club* entende-se que seria vantajoso dotar as escadas de acesso de características que permitam considerá-las como via de evacuação vertical.

Conclui-se então que, a luz da informação disponível, e com determinados ajustes o complexo turístico apresentaria as condições necessárias para cumprir as disposições regulamentares relativas às condições gerais de evacuação.

Entende-se que o presente trabalho poderia ser complementado com uma simulação computacional que permitisse determinar os tempos de evacuação com e sem as alterações propostas, verificando por um lado a gravidade das inconformidades regulamentares identificadas, e por outro a eficácia das alterações propostas para as solucionar. Adicionalmente seria recomendável realizar uma análise de sensibilidades, essencialmente por variação do número de efectivos, que permitisse avaliar a robustez do projecto face às disposições regulamentares.

Por fim, pensa-se que o processo de transição para o RG-SCIE deve ser cuidadosamente seguido por todos os intervenientes do sector, para que o trajecto de mudança nos leve o mais rápida e economicamente possível ao objectivo de assegurar a realização de uma evacuação eficaz e segura em todos os edifícios e recintos.

REFERÊNCIAS

- [1] Leça Coelho, António. *Modelação Matemática da Evacuação de Edifícios sujeitos à Acção de um Incêndio Vol.I e II* . Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1997.
- [2] *Categorias de Riscos*, NT₀₆: Nota Técnica Complementar do RG-SCIE / Ref.^a II.II.01 / 2007-05-31.

BIBLIOGRAFIA

- [1] *Regulamento Geral de Segurança Contra Incêndios Em Edifícios*, DL83/2007.
- [2] *Utilização-tipo de Edifícios e Recintos*, NT₀₁: Nota Técnica Complementar do RG-SCIE / Ref.^a I.I.01 / 2007-05-31.
- [3] *Simbologia Gráfica para Estudos e Projectos*, NT₀₄: Nota Técnica Complementar do RG-SCIE / Ref.^a I.II.03 / 2007-05-31.
- [4] *Locais de Risco*, NT₀₅: Nota Técnica Complementar do RG-SCIE / Ref.^a II.I.01 / 2007-05-31.
- [5] *Categorias de Riscos*, NT₀₆: Nota Técnica Complementar do RG-SCIE / Ref.^a II.II.01 / 2007-05-31.
- [6] *Sinalização de Segurança*, NT₁₁: Nota Técnica Complementar do RG-SCIE / Ref.^a VII.I.01 / 2007-05-31.
- [7] Santos, Gabriel; E. Aguirre, Benigno. *A Critical Review of Emergency Evacuation Simulation Models*. NIST Workshop on Building Occupant Movement during Fire Emergencies, 9-10/06/2004.
- [8] Leça Coelho, António. *Modelação Matemática da Evacuação de Edifícios sujeitos à Acção de um Incêndio Vol.I e II*. Dissertação de Doutoramento, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 1997.
- [9] Castanheira, José Pedro. *Os Regulamentos de Segurança Contra Incêndio e a Evacuação de Edifícios*. 4-12-2001.
- [10] Ko, Sing Yen. *Comparison of Evacuation Times Using Simulez and Using Simulex and EvacuationNZ Based on Trial Evacuation*. 08-2003.
- [11] <http://www.ise.ufl.edu/kisko/files/evacnet/#links>, Maio 2008.
- [12] <http://fseg.gre.ac.uk/exodus/>, Maio 2008.

ANEXOS

Anexo 1

DEFINIÇÕES

A1.1. DEFINIÇÕES GERAIS

Altura de um edifício – diferença de cota entre o piso mais desfavorável susceptível de ocupação plano de referência. Quando o último piso coberto for exclusivamente destinado a instalações e equipamentos que apenas impliquem a presença de pessoas para fins de manutenção e reparação, tal piso não entra no cômputo da altura do edifício. O mesmo sucede se o piso for destinado a arrecadações cuja utilização implique apenas visitas episódicas de pessoas.

Altura de uma utilização-tipo – diferença de cota entre o piso mais desfavorável da utilização-tipo, susceptível de ocupação e o plano de referência.

Área bruta de um piso ou fracção – superfície total de um dado piso ou fracção, delimitada pelo perímetro exterior das paredes exteriores e eixos das paredes interiores separadoras desse espaço, relativamente aos restantes do edifício.

Área de implantação – maior das áreas brutas de um edifício.

Área útil de um piso ou fracção – para efeitos de cálculo do efectivo, é a soma das áreas de todos os compartimentos, excepto instalações sanitárias, escadas e rampas comuns, de um dado piso ou fracção, medidas pelo perímetro interior das paredes que os delimitam.

Carga de incêndio – quantidade de calor susceptível de ser libertada pela combustão completa da totalidade de elementos contidos num espaço, incluindo o revestimento de paredes, divisórias, pavimentos e tectos.

Corpos independentes de um edifício – corpos distintos de um mesmo edifício que disponham de estrutura independente e que cumpram as disposições do regulamento, relativamente à resistência ao fogo dos elementos de construção que os isolam entre si e às disposições construtivas referentes ao isolamento das suas comunicações interiores comuns.

Densidade de carga de incêndio – carga de incêndio por unidade de área útil de um dado espaço ou, para o caso de armazenamento, por unidade de volume.

Densidade de carga de incêndio modificada – densidade de carga de incêndio afectada de coeficientes referentes ao grau de perigosidade e ao índice de activação dos combustíveis.

Densidade de ocupação teórico – número de pessoas por metro quadrado de área útil de um compartimento, estimado para cada utilização-tipo.

Efectivo – número máximo de pessoas estimado para ocuparem, em simultâneo, um dado espaço de um edifício ou de um estabelecimento.

Espaço cénico isolável – espaço, podendo ser constituído por palco com pé direito superior a 9m, subpalco e teia, destinado à exibição pública de espectáculos de natureza artística, cultural ou recreativa, situado em edificações fechadas e cobertas, isolável em caso de incêndio.

Funcionários – ocupantes de um edifício ou de um estabelecimento que nele desenvolvem uma actividade profissional relacionada com a utilização-tipo do edifício, que implica o conhecimento dos espaços afectos a essa utilização.

Piso de saída – piso através do qual se garanta a evacuação das pessoas para local seguro no exterior. Se este piso for desnivelado relativamente ao plano de referência, deve ser ligado a ele através de um caminho de evacuação.

Plano de referência – plano de nível, à cota de pavimento do acesso destinado às viaturas de socorro, medida na perpendicular a um vão de saída directa para o exterior do edifício. No caso de existirem dois ou mais planos de referência, por exemplo, principal e tardoz, é considerado o mais favorável para a operação dos bombeiros, isto é, o de menor cota para os edifícios com pisos total ou parcialmente enterrados e o de maior cota para os restantes.

Público – ocupantes de um edifício ou de um estabelecimento que não residem nem trabalham habitualmente nesse espaço.

Sala de Espectáculos – espaço situado em edificação permanente, fechada e coberta, destinada à assistência pelo público a espectáculos de natureza artística, cultural ou recreativa.

Compartimento corta-fogo – parte de um edifício, compreendendo um ou mais espaços, divisões ou pisos, delimitada por elementos de construção com resistência ao fogo adequada a, durante um período de tempo determinado, garantir a protecção do edifício ou impedir a propagação do incêndio ao resto do edifício ou, ainda, a fraccionar a carga de incêndio.

A1.2. EVACUAÇÃO

Barra antipânico – dispositivo mecânico instalado numa porta que permita, em caso de evacuação de emergência, a sua fácil abertura por mera pressão do corpo do utilizador, sem necessidade do uso das mãos.

Caminho de evacuação ou caminho de fuga – percurso entre qualquer ponto, susceptível de ocupação, num recinto ou num edifício até uma zona de segurança exterior, compreendendo, em geral, um percurso inicial no local de permanência e outro nas vias de evacuação.

Capacidade de evacuação de uma saída – número máximo de pessoas que podem passar através dessa saída por unidade de tempo.

Distância de evacuação – comprimento a percorrer num caminho de evacuação até se atingir uma via de evacuação protegida, uma zona de segurança ou uma zona de refúgio.

Escada suplementar – escada adicional às exigidas para a evacuação, instalada para satisfazer necessidades funcionais.

Evacuação – movimento de ocupantes de um edifício para uma zona de segurança, em caso de incêndio ou outro acidentes, que deve ser disciplinado, atempado e seguro.

Impasse para um ponto de um espaço – situação, segundo a qual a partir de um ponto de um dado espaço a evacuação só é possível através do acesso a uma única saída, para o exterior ou para uma via de evacuação protegida, ou as saídas consideradas não distintas. A distância do impasse, expressa em metros, é medida desse ponto à única saída ou à mais próxima das saídas consideradas não distintas, através do eixo dos caminhos evidenciados ou tendo em consideração os equipamentos e mobiliários fixos a instalar ou linha, se as duas situações anteriores não forem aplicáveis.

Impasse para uma via horizontal – situação, segundo a qual, a partir de um ponto de uma dada via de evacuação horizontal, a evacuação só é possível num único sentido. O impasse é total se se mantém em todo o percurso até uma saída para a uma via de evacuação protegida, uma zona de segurança ou uma zona de refúgio. A distância do impasse total, expressa em metros, é medida pelo eixo da via, desde esse ponto até à referida saída. O impasse pode também ser parcial se se mantém apenas num troço da via até entroncar numa outra onde existam, pelo menos, duas alternativas de fuga. A distância do impasse parcial, expressa em metros, é medida pelo eixo do troço em impasse desde esse ponto até ao eixo da via horizontal onde entronca.

Saída – qualquer vão disposto ao longo dos caminhos de evacuação de um edifício que os ocupantes devam transpor para se dirigirem do local onde se encontram até uma zona de segurança.

Saída de emergência – saída para um caminho de evacuação protegido ou para uma zona de segurança, que não está normalmente disponível para outra utilização pelo público.

Saídas distintas em relação a um ponto – saídas para as quais, a partir desse ponto, se possam estabelecer linhas de percurso para ambas, tendo em conta o mobiliário principal fixo e o equipamento ou os caminhos evidenciados, divergindo de um ângulo superior a 45°, medido em planta.

Tempo de evacuação – tempo necessário para que todos os ocupantes de um edifício, ou parte dele, atinjam uma zona de segurança, a partir da emissão do sinal de evacuação.

Unidade de passagem (UP) – unidade teórica utilizada na avaliação da largura necessária à passagem de pessoas no decurso da evacuação. A correspondência em unidades métricas, arredondada por defeito para o número inteiro mais próximo, é a seguinte:

i) 1UP = 0,9m

ii) 2 UP = 1,4m

iii) N UP = N x 0,6m (para N > 2).

Via de evacuação – comunicação horizontal ou vertical de um edifício que apresenta condições de segurança para evacuação dos seus ocupantes. As vias de evacuação horizontais podem ser corredores, antecâmaras, átrios, galerias ou, em espaços amplos, passadeiras explicitamente marcadas no pavimento para esse efeito. As vias de evacuação verticais podem ser escadas, rampas, ou escadas e tapetes rolantes inclinados. As vias de evacuação podem ser protegidas ou não. As vias de evacuação protegidas podem ser enclausuradas (interiores) ou exteriores.

Via de evacuação enclausurada ou protegida interior – via de evacuação protegida, estabelecida no interior do edifício, dotada de sistema de controlo de fumo e de envolvente com uma resistência ao fogo especificada.

Via de evacuação exterior – via de evacuação protegida, ao ar livre ou ampla e permanentemente ventilada, que está suficientemente separada do resto do edifício ou de edifícios vizinhos, quer em afastamento quer por elementos de construção cuja resistência ao fogo padrão está de acordo com o explicitado no RG-SCIE. Esta via pode estar totalmente no exterior de um edifício ou nele

parcialmente encastrada, devendo, neste caso, dispor de uma abertura, ao longo dos elementos de construção em contacto com o exterior, abrangendo todo o espaço acima da respectiva guarda.

Via de evacuação protegida – via de evacuação dotada de meios que conferem aos seus utentes protecção contra os gases, o fumo e o fogo, durante o período necessário à evacuação.

Zona de refúgio – local num edifício, temporariamente seguro, especialmente dotado de meios de protecção, de modo a que as pessoas não venham a sofrer dos efeitos directos de um incêndio no edifício.

Zona de segurança de um edifício – local, no exterior do edifício, onde as pessoas se possam reunir, protegidas dos efeitos directos de um incêndio naquele.

Anexo 2

EFFECTIVOS

A2.1. HOTEL

Quadro A2.1 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -1 do Hotel

Hotel – Piso -1		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Estacionamento	1392	-
Arrumos	97	-
Arrumos de limpeza	6	-
Casa das máquinas 1	115	-
Casa das máquinas 2	43	-
Despensa 1	146	-
Despensa 2	16	-
Depósito da lavandaria	6	-
Arrecadação	161	-
Bastidor central	3	-
Quarto suite 1	15	2
Hall suite 1	5	-
WC suite 1	7	-
Quarto suite 2	15	2
Hall suite 2	7	-
WC suite 2	7	-
Hall 1	6	2
Sala comum suites	21	-
Átrio	34	7
Galeria de serviço 1	34	7
Galeria de serviço 2	11	3
Galeria de serviço 3	76	16
Gabinete governanta	7	1
Sala de costura	11	2
Lavandaria	83	5
WC gabinete médico	4	-
Zona de espera gab. Médico	8	2
Gabinete Médico 1	10	3
Gabinete Médico 2	11	4
Antecâmara	9	2
Rouparia	51	5
Hall 2	12	3
Galeria de serviço arquivo	11	3
Galeria de serviço 4	154	31

Quadro A2.1 (continuação) – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -1 do Hotel

Hotel – Piso -1		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Cantina	94	95
Lavagem pratos	19	4
Room service	19	3
Pastelaria quente	11	2
Pastelaria frio	18	2
Câmara frigorífica 1	16	-
Câmara frigorífica 2	53	-
Câmara frigorífica 3	12	-
Saída de emergência	5	1
Lavagem de louça metálica	12	3
Corredor cozinha	56	12
Gabinete do chefe	4	1
Cozinha	110	10
Hall 3	10	3
Balneário de Homens	67	20
Balneário de Mulheres	65	20
Gabinete porteiro	7	1
Preparação comida	39	4
Quarto frio	17	-

Quadro A2.2 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 0 do Hotel

Hotel – Piso 0		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Sala conferência 1	70	35
Sala conferência 2	58	29
Sala conferência 3	57	29
Sala conferência 4	63	32
Corredor conferência	121	25
Gab sec. conferência 1	19	4
Gab sec. conferência 2	19	4
Sala apoio de conferência	20	-
WC conferência H	14	-
WC conferência M	11	-
WC conferência Def.	5	-
Bengaleiro conferência	6	2
Hall conferência	5	1
Hall 1	26	6
Galeria	139	28
Corredor bar	24	5
Zona de estar bar	45	23
Bar	38	4
Esplanada interior bar	104	52
Copa bar	12	4
Hall 2	25	5
Hall 3	10	2
Quadro eléctrico	4	-
WC recepção	3	-
Back office	25	6
Bengaleiro	9	2
Recepção	28	3

Quadro A2.2 (continuação) – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 0 do Hotel

Hotel – Piso 0		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Hall de entrada	188	38
Antecâmara de entrada	24	5
WC H	38	-
WC M	34	-
Hall 4	39	8
Acesso ao restaurante	209	42
Restaurante	264	265
Acesso à cozinha	10	3
Antecâmara da cozinha	32	7
Cozinha	82	17
Hall 5	10	2
Galeria serviço	8	2
Grupo compressores	12	-

Quadro A2.3 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 1 do Hotel

Hotel – Piso 1		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Hall 1	41	9
Átrio	24	5
Casa das máquinas 1	511	-
Arquivo	29	-
Bastidor informático	14	-
Gabinete informático	34	7
WC H	6	-
WC M	4	-
Escritórios	86	18
Gabinete do director	24	3
Quadro eléctrico 1	11	-
Quadro eléctrico 2	4	-
Galeria 1	41	9
Galeria 2	15	3
Sala técnica	4	-
Arquivo geral	14	-
Data center	11	-
Casa das máquinas 2	512	-
Arrecadação	127	-
Oficinas gerais	76	3
Quadro eléctrico 3	11	-
Galeria de serviço 1	10	2
Galeria de serviço 2	61	13
Gabinete encarregado	20	3
WC encarregado	5	-
Sala acesso casa maq.	11	-

Quadro A2.4 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos dos pisos 2 e 3 do Hotel

Hotel – Pisos 2 e 3		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Suite 1	20	2
Suite 2	20	2
Suite 3	20	2
Sala de apoio suite 1	18	-
Sala de apoio suite 2	20	-
Sala de apoio suite 3	19	-
Hall distrib suite 1	9	-
Hall distrib suite 2	22	-
Hall distrib suite 3	10	-
WC suite 1	9	-
WC suite 2	6	-
WC suite 3	12	-
WC suite 4	9	-
Hall suite	5	-
Hall acesso suites	24	5
Hall 1	23	5
Corredor 1	95	19
Quarto 1	20	2
WC quarto 1	7	-
Hall quarto 1	8	-
Quarto 2	20	2
WC quarto 2	7	-
Hall quarto 2	8	-
Quarto 3	20	2
WC quarto 3	7	-
Hall quarto 3	8	-
Quarto 4	20	2
WC quarto 4	7	-
Hall quarto 4	8	-
Quarto 5	21	2
WC quarto 5	7	-
Hall quarto 5	8	-
Quarto 6	21	2
WC quarto 6	7	-
Hall quarto 6	8	-
Quarto 7	23	2
WC quarto 7	7	-
Hall quarto 7	8	-
Quarto 8	23	2
WC quarto 8	7	-
Hall quarto 8	8	-
Quarto 9	23	2
WC quarto 9	7	-
Hall quarto 9	8	-
Quarto 10	20	2
WC quarto 10	7	-
Hall quarto 10	8	-
Quarto 11	20	2
WC quarto 11	7	-
Hall quarto 11	8	-
Quarto 12	20	2
WC quarto 12	7	-

Quadro A2.4 (continuação) – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos dos pisos 2 e 3 do Hotel

Hotel – Pisos 2 e 3		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Hall quarto 12	8	-
Quarto 13	21	2
WC quarto 13	7	-
Hall quarto 13	8	-
Quarto 14	21	2
WC quarto 14	7	-
Hall quarto 14	8	-
Quarto 15	23	2
WC quarto 15	7	-
Hall quarto 15	8	-
Quarto 16	23	2
WC quarto 16	7	-
Hall quarto 16	8	-
Quarto 17	23	2
WC quarto 17	7	-
Hall quarto 17	8	-
Quarto 18	23	2
WC quarto 18	7	-
Hall quarto 18	8	-
Quarto 19	23	2
WC quarto 19	8	-
Hall quarto 19	7	-
Quarto 20	23	2
WC quarto 20	7	-
Hall quarto 20	8	-
Quarto 21	23	2
WC quarto 21	7	-
Hall quarto 21	8	-
Quarto 22	23	2
WC quarto 22	7	-
Hall quarto 22	8	-
Quarto 23	23	2
WC quarto 23	7	-
Hall quarto 23	8	-
Quarto 24	23	2
WC quarto 24	7	-
Hall quarto 24	8	-
Quarto 25	23	2
WC quarto 25	7	-
Hall quarto 25	8	-
Quarto 26	23	2
WC quarto 26	7	-
Hall quarto 26	8	-
Quarto 27	21	2
WC quarto 27	7	-
Hall quarto 27	8	-
Quarto 28	21	2
WC quarto 28	7	-
Hall quarto 28	8	-
Quarto 29	20	2
WC quarto 29	7	-
Hall quarto 29	8	-

Quadro A2.4 (continuação) – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos dos pisos 2 e 3 do Hotel

Hotel – Pisos 2 e 3		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Quarto 30	20	2
WC quarto 30	7	-
Hall quarto 30	8	-
Quarto 31	20	2
WC quarto 31	7	-
Hall quarto 31	8	-
Quarto 32	20	2
WC quarto 32	7	-
Hall quarto 32	8	-
Quarto 33	20	2
WC quarto 33	7	-
Hall quarto 33	8	-
Quarto 34	20	2
WC quarto 34	7	-
Hall quarto 34	8	-
Quarto 35	20	2
WC quarto 35	7	-
Hall quarto 35	8	-
Quarto 36	20	2
WC quarto 36	7	-
Hall quarto 36	8	-
WC apoio quartos	3	-
Zona de apoio quartos	52	6
Quadro eléctrico	5	-
Hall acesso quartos	183	37
Corredor 2	103	21

Quadro A2.5 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 4 do Hotel

Hotel – Piso 4		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Casa das máquinas 1	8	-
Hall 1	7	2
Casa das máquinas 2	83	-
Casa das máquinas 3	25	-
Hall 2	13	3

A2.2. CASINO

Quadro A2.6 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -1 do Casino

Casino – Piso -1		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Casa máquinas bombagem	72	-
Cais átrio entrada	508	-
Corredor	10	2
Câmara de flores	36	2
Controlo cais átrio	6	1
Galeria serviço 1	43	9
Galeria serviço 2	105	22
Galeria serviço 3	15	3

Quadro A2.6 (continuação) – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -1 do Casino

Casino – Piso -1		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Galeria serviço 4	86	18
Galeria serviço 5	22	5
Sala de convívio	68	69
Balneário H	125	38
WC balneários H	24	-
Hall H	6	-
Balneário M	59	18
WC balneários M	22	-
Hall M	4	-
Controlo zona serviço	5	1
Arrumos 1	30	-
Arrumos 2	36	-
Arrecadação 1	119	-
Arrecadação 2	10	-
Arrecadação 3	41	-
Casa das máquinas 1	49	-
Casa das máquinas 2	51	-
Casa das máquinas 3	14	-
Bengaleiro	25	2
Bastidor	8	-
Sala técnica ups casino	8	-
Sala técnica ups jogos	8	-
WC H	31	-
WC M	23	-
WC Deficientes	5	-
Copa de apoio ao bar	18	3
Bar	26	4
Esplanada bar	93	47
Átrio	124	25
Arrumos de apoio átrio	60	-
Acesso à sala espectáculos	46	10
Arquivo inspecção jogos	33	-
Arrumos oficinas	66	-
Oficinas 1	80	3
Gabinete chefe oficinas	8	1
WC oficinas	4	-
Arrumos 3	2	-
Oficinas 2	389	3

Quadro A2.7 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 0 do Casino

Casino – Piso 0		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Casa das máquinas	182	-
Acesso ao hotel	275	56
Empacotamento	36	3
Sala <i>online</i>	30	7
Sala de inspecção jogos 1	24	5
Sala de inspecção jogos 2	31	7
WC	7	-
Galeria de serviço 1	14	3

Quadro A2.7 (continuação) – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 0 do Casino

Casino – Piso 0		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Arrumos da sala <i>online</i>	4	-
WC serviço	3	-
WC M1	5	-
WC H1	6	-
Galeria de serviço 2	53	11
<i>Data center</i>	25	-
Gab director sala máquinas	18	2
Caixa compra./vendedora	20	2
Caixa privativa cofre	10	-
Copa bar sala máquinas	30	6
Bar da sala máquinas	204	103
Sala de máquinas de jogo	1217	1218
WC M2	23	-
WC H2	24	-
WC DEF	5	-
WC de apoio	3	-
Quiosque	8	2
Hall 1	10	2
Hall 2	2	1
Bengaleiro	12	2
Copa bar átrio	17	4
Bar átrio	132	67
Átrio de entrada	495	100
Antecâmara de entrada	31	7

Quadro A2.8 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 1 do Casino

Casino – Piso 1		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Casa das máquinas 1	181	-
CCTV	40	3
Casa das máquinas 2	15	-
Gab direct. jogos tradicionais	34	4
Gab chefe de partida	17	2
WC chefe de partida	6	-
Sala técnica ups jogo	6	-
Quadro eléctrico	6	-
Hall	15	4
WC serviço M	6	-
WC serviço H	7	-
Antecâmara	5	2
Arrumos CCTV	6	-
Galeria de serviço	29	6
Cofre	10	-
Caixa comprad./vendedora	28	2
Copa bar jogos tradicionais	27	3
Bar jogos tradicionais	102	51
Identificação	16	2
WC DEF	6	-
Hall 1	4	1
Sala jogos tradicionais	451	452

Quadro A2.8 (continuação) – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 1 do Casino

Casino – Piso 1		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
WC M1	6	-
WC H1	7	-
WC M2	7	-
WC H2	6	-

Quadro A2.9 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 2 do Casino

Casino – Piso 2		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Casa das máquinas 1	46	-
Casa das máquinas 2	51	-
Casa das máquinas 3	21	-
Casa das máquinas 4	39	-
Casa das máquinas 5	19	-

Quadro A2.10 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos dos pisos 3, 4 e 5 do Casino

Casino – Pisos 3, 4 e 5		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Casa das máquinas	182	-

A2.3. SALA DE ESPECTÁCULOS

Quadro A2.11 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -1 da Sala de Espectáculos

Sala de Espectáculos – Piso -1		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Pátio de serviço	412	-
Corredor entrada	19	4
Cais carga/descarga	59	-
Mudanças rápidas 1	23	7
WC 1	4	-
Hall 1	4	1
Mudanças rápidas 2	16	5
WC 2	4	-
Hall 2	4	1
Arrumos – A1	2	-
Galeria serviço palco	48	10
Back stage	109	17
Caixa de palco	206	31
Palco	48	8
Arrumos de apoio palco	92	-
Galeria de serviço cozinha	113	23
Restaurante	697	697
Arrumos escadas exteriores	10	-
Galeria acesso sala esp.	100	20
Cave de dia	15	-
Antecâmara da cozinha	40	8
Lavagem de pratos	25	6
Controle cozinha	12	2
Corredor 1	6	2

Quadro A2.11 (continuação) – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -1 da Sala de Espectáculos

Sala de Espectáculos – Piso -1		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Corredor 2	6	2
Pastelaria frio	32	7
Cozinha	78	16
Despensa geral	14	-
Lavagem de louça metálica	11	3
Arrumos produtos limpeza	3	-
Corredor	18	4
Arrecadação	26	-
WC serviço 1	5	-
WC serviço 2	4	-
Antecâmara	6	2

Quadro A2.12 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 0 da Sala de Espectáculos

Sala de Espectáculos – Piso 0		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Camarim 1	46	14
WC camarim 1	11	-
Camarim 2	16	5
WC camarim 2	5	-
Camarim 3	19	6
WC camarim 3	5	-
Camarim 4	19	6
WC camarim 4	7	-
Camarim 5	14	5
WC camarim 5	5	-
Camarim 6	14	5
WC camarim 6	5	-
Galeria de serviço camarins	21	5
Régie	53	5
Arrumos da régie	6	-
Corredor	8	2
Casa das máquinas	20	-

Quadro A2.13 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 1 da Sala de Espectáculos

Sala de Espectáculos – Piso 1		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Casa das máquinas	199	-
Hall	4	1

Quadro A2.14 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso 2 da Sala de Espectáculos

Sala de Espectáculos – Piso 2		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Casa das máquinas	183	-
Hall	4	1
Manutenção da teia de palco	92	-

A2.4. HEALTH CLUBQuadro A2.15 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -3 do *Health Club*

<i>Health Club – Piso -3</i>		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Casa das máquinas	357	-

Quadro A2.16 – Áreas úteis e número de efectivos dos compartimentos do piso -2 do *Health Club*

<i>Health Club – Piso -2</i>		
Compartimento	Área útil [m ²]	Nº de Efectivos
Squash 1	62	4
Squash 2	62	4
Bancada do squash	88	61
Ginásio	126	19
Pátio ginásio	27	-
Gabinete do director	12	2
Instalações sanitárias	20	-
Galeria piscina	264	53
Jacto escocês	15	3
Balneário H	89	90
Balneário M	89	89
Massagem 1	13	2
Massagem 2	13	2
Corredor massagens	13	3
Piscina	463	70
Lava-pés	14	3
Hall pés molhados	91	19
Hall pés secos	48	10
Economato recepção	15	4
Recepção	21	3
Zona de descanso banhos	55	9
Átrio	24	5
Chuveiro	4	-
Sauna	11	2
Banho turco	11	2
Esplanada do coffee shop	241	-
Bar do coffee shop	24	4
Coffee shop	306	377
Copa do coffee shop	59	19
Pátio coffee shop	50	-
Hall coffee shop	39	8
WC coffee shop	10	-
Casa das máquinas	155	-
Arrecadação 1	38	-
Arrecadação 2	142	-
Galeria de serviço 1	63	13
Galeria de serviço 2	21	5
Gabinete médico	14	5
Instalações sanitárias	38	-
WC crianças	5	-
Casa actividades crianças	46	7
Hall	11	3

Anexo 3

DIFERENCIAÇÃO DAS UTILIZAÇÕES-TIPO

A3.1. INTRODUÇÃO

Na primeira parte deste Anexo encontram-se os quadros que permitiram o cálculo dos efectivos, áreas brutas e áreas úteis dos locais passíveis de se diferenciarem. Na segunda parte, exploram-se as hipóteses analisadas que cumprem os critérios, logo não necessitaram de ser diferenciadas da utilização-tipo que inserem.

A3.2. PARTE 1

Quadro A3.1 – Área bruta total da UT XII do Hotel

Hotel (área bruta da UT XII)		
Piso	Compartimento	A _{bruta}
-1	Arrumos	112
	Casa das máquinas 1	134
	Arrecadação	178
	Depósito da lavandaria	8
	Bastidor central	4
	Casa das máquinas 2	49
	Arrumos limpeza	6
	Despensa 1	160
	Despensa 2	19
0	Quadro eléctrico	5
	Grupo compressores	12
1	Casa das máquinas 1	527
	Bastidor informático	16
	Quadro eléctrico 1	13
	Quadro eléctrico 2	5
	Sala técnica	5
	Data center	14
	Casa das máquinas 2	526
	Arrecadação	135
	Quadro eléctrico 3	13
	Sala acesso casa maq.	12
2	Quadro eléctrico	6
3	Quadro eléctrico	6
4	Casa das máquinas 1	11
	Casa das máquinas 2	98
	Casa das máquinas 3	30
Total		2103

Quadro A3.2 – Área bruta total da UT XII do Casino e Sala de Espectáculos

Casino e Sala de Espectáculos (área bruta da UT XII)			
Corpo	Piso	Compartimento	A _{bruta}
Sala de Espectáculos	-1	Arrumos – A1	3
		Arrumos de apoio ao palco	106
		Arrumos escadas ext	13
		Despensa geral	16
		Arrumos produtos limpeza	4
		Arrecadação	29
	0	Arrumos régie	8
		Casa das máquinas	25
	1	Casa das máquinas	218
	2	Casa das máquinas	202
Casino	-1	Casa das máquinas bombagem	82
		Arrumos 1	36
		Arrumos 2	38
		Arrecadação 1	124
		Arrecadação 2	16
		Arrecadação 3	44
		Casa das máquinas 1	59
		Casa das máquinas 2	59
		Casa das máquinas 3	15
		Bastidor	9
		Sala técnica ups casino	9
		Sala técnica ups jogos	9
		Arrumos de apoio átrio	73
		Arrumos oficinas	69
		Oficinas 1	84
		Gabinete chefe oficinas	9
		WC oficinas	5
		Arrumos 3	2
		Oficinas 2	419
	0	Casa das máquinas	197
		Escadas 1	22
		Arrumos sala <i>online</i>	5
		Data center	28
	1	Casa das máquinas 1	195
		Escadas 1	26
		CCTV	48
		Casa das máquinas 2	17
		Sala técnica ups jogo	7
		Quadro eléctrico	8
		arrumos CCTV	7
	2	Casa das máquinas 1	52
		Casa das máquinas 2	57
		Casa das máquinas 3	25
		Casa das máquinas 4	41
		Casa das máquinas 5	23
		Escadas	23

Quadro A3.2 (continuação)– Área bruta total da UT XII do Casino e Sala de Espectáculos

Casino e Sala de Espectáculos (área bruta da UT XII)			
Corpo	Piso	Compartimento	A_{bruta}
Casino	3	Casa das máquinas	197
	4	Casa das máquinas	197
		Escadas	23
	5	Casa das máquinas	197
		Escadas	23
	Total		3204

Quadro A3.3 – Área bruta total da UT XII do *Health Club*

Health Club (área bruta da UT XII)		
Piso	Compartimento	A_{bruta}
-3	Casa das máquinas	388
	Casa das máquinas	173
-2	Arrecadação 1	48
	Arrecadação 2	155
Total		764

Quadro A3.4 – Efectivos da UT VII do Casino e Sala de Espectáculos

Casino e Sala de Espectáculos (efectivos da UT VII)			
Corpo	Piso	Compartimento	Efectivos
Sala de Espectáculos	-1	Galeria serviço cozinha	23
		Restaurante	697
		Antecâmara da cozinha	8
		Lavagem de pratos	6
		Controle cozinha	2
		Corredor 1	2
		Corredor 2	2
		Pastelaria frio	7
		Cozinha	16
		Lavagem louça metálica	3
		Copa apoio bar	3
		Bar	4
Casino	-1	Esplanada bar	47
		Copa bar sala maq	6
		Bar sala maq	103
	0	Copa bar átrio	4
		Bar átrio	67
		Copa bar jogos tradicionais	3
	1	Bar jogos tradicionais	51
		Total	1054

Quadro A3.5 – Efectivos da UT VII do *Health Club*

Health Club (effectivos da UT VII)		
Piso	Compartimento	Efectivos
-2	Bar coffee shop	4
	Coffe shop	377
	Copa coffee shop	19
	Galeria de serviço 2	5
	Total	405

Quadro A3.6 – Área útil das oficinas do Casino e Sala de Espectáculos

Casino e Sala de Espectáculos (área útil das oficinas)			
Corpo	Piso	Compartimento	A_{útil}
Casino	-1	Arrumos oficinas	66
		Oficinas	80
		Gabinete chefe oficinas	8
		WC oficinas	4
		Oficinas 2	389
	Total		546

Quadro A3.7 – Área útil das oficinas do Hotel

Hotel (área útil das oficinas)		
Piso	Compartimento	A_{útil}
1	Oficinas gerais	76

Quadro A3.8 – Efectivos da zona de conferências do Hotel

Hotel (Efectivos Zona de Conferências)		
Piso	Compartimento	Efectivos
0	Sala conferencia 1	35
	Sala conferencia 2	29
	Sala conferencia 3	29
	Sala conferencia 4	32
	Corredor conferencia	25
	Gab secretariado conf 1	4
	Gab secretariado conf 2	4
	Sala apoio conferência	-
	WC conferencia H	-
	WC conferencia M	-
	WC conferencia Def	-
	Bengaleiro conferencia	2
	Hall conferencia	1
	Total	161

Quadro A3.9 – Área útil da zona dos gabinetes médicos do Hotel

Hotel (área útil dos gabinetes médicos)		
Piso	Compartimento	A_{útil}
-1	WC gab médico	4
	Zona espera gab médico	8
	Gabinete médico 1	10
	Gabinete médico 2	11
Total		33

Quadro A3.10 – Área bruta dos arquivos do Hotel

Hotel (área bruta do Arquivo)		
Piso	Compartimento	A_{bruta}
1	Arquivo	32
	Arquivo geral	16
Total		48

Quadro A3.11 – Área bruta dos espaços administrativos do Hotel

Hotel (A_b de Espaços Administrativos)		
Piso	Compartimento	A_{bruta}
-1	Gabinete governanta	8
	Gabinete do chefe	5
	Gabinete porteiro	9
0	Recepção	30
	Back office	32
1	Gabinete informático	38
	Gabinete director	27
	Gabinete encarregado	23
	WC encarregado	6
	Escritórios	94
	Total	272

Quadro A3.12 – Área bruta do arquivo do Casino e Sala de Espectáculos

Casino e Sala de Espectáculos (área bruta do Arquivo)			
Corpo	Piso	Compartimento	A_{bruta}
Casino	-1	Arquivo inspecção jogos	39

Quadro A3.13 – Área bruta dos espaços administrativos do Casino e Sala de Espectáculos

Casino e Sala de Espectáculos (área bruta de Espaços Administrativos)			
Corpo	Piso	Compartimento	A_{bruta}
Casino	-1	Gabinete chefe oficinas	9
		Empacotamento	42
		Sala inspecção jogos 1	27
	0	Sala inspecção jogos 2	35
		Gab director sala máquinas	20
		Caixa compradora/vendedora	23
		Caixa privativa cofre	12
		Gab director jogos tradicionais	41
		Gab chefe de partida	22
	1	WC chefe de partida	7
		Cofre	12
		Caixa compradora/vendedora	34
		Identificação	22
		Total	304

Quadro A3.14 – Área bruta dos espaços administrativos do Health Club

Health Club (área bruta de Espaços Administrativos)		
Piso	Compartimento	A_{bruta}
	Gabinete director	14
-2	Economato recepção	17
	Recepção	21
	Total	53

Quadro A3.15 – Área útil dos gabinetes médicos do Health Club

Health Club (área útil dos gabinetes médicos)		
Piso	Compartimento	A_{útil}
-2	gabinete médico	14

A3.3. PARTE 2

Quadro A3.16 – Verificação dos Critérios de Diferenciação de Utilizações Tipo

Hotel		
UT	Condição	Diferenciável?
III	$A_b^{\text{Administrativos}} = 272\text{m}^2 < 1397\text{m}^2$	Não
V	$A_u^{\text{Gab. Médico}} = 33\text{m}^2 < 200\text{m}^2$	Não
VI	$E_f^{\text{Conferências}} = 161 < 200$	Não
XI	$A_b^{\text{Arquivo}} = 48\text{m}^2 < 1397\text{m}^2$	Não
Casino e Sala de Espectáculos		
UT	Condição	Diferenciável?
III	$A_b^{\text{Administrativos}} = 304\text{m}^2 < 1338\text{m}^2$	Não
XI	$A_b^{\text{Arquivo}} = 39\text{m}^2 < 1338\text{m}^2$	Não
Health Club		
UT	Condição	Diferenciável?
III	$A_b^{\text{Administrativos}} = 53\text{m}^2 < 386\text{m}^2$	Não
V	$A_u^{\text{Gab. Médico}} = 14\text{m}^2 < 200\text{m}^2$	Não

Anexo 4

CATEGORIAS DE RISCO

Quadro A4.1 – Categorias de Risco da utilização-tipo II (estacionamentos)

Categoria	Valores máximos referentes à UT II, quando integrada em edifício			Ao ar livre
	Altura da UT II	Área bruta ocupada pela UT II	Número de pisos ocupados pela UT II abaixo do plano de referência	
1 ^a	-			Sim
	9m	3200m ²	1	Não
2 ^a	28m	9600m ²	3	Não
3 ^a	28m	32000m ²	5	Não

A UT II é classificada na 4^a categoria de risco quando algum dos critérios indicados não for satisfeito.

Quadro A4.2 – Categorias de Risco da utilização-tipo VI (espectáculos e reuniões públicas)

Categoria	Valores máximos referentes à UT VI, quando integrada em edifício			Ao ar livre
	Altura da UT VI	Número de pisos ocupados pela UT VI abaixo do plano de referência	Efectivo da UT VI	Efectivo da UT VI
1 ^a	-			1000
	9m	0	100	-
2 ^a	-			15000
	28m	1	1000	-
3 ^a	-			40000
	28m	2	5000	-

A UT VI é classificada na 4^a categoria de risco quando algum dos critérios indicados não for satisfeito.

Quadro A4.3 – Categorias de Risco da utilização-tipo VII (hoteleiros e restauração)

Categoria	Valores máximos referentes à UT VII			Locais de risco E com saídas independentes directas ao exterior no plano de referência
	Altura da UT VII	Efectivo da UT VII		
		Efectivo total	Efectivo em locais de risco E	
1ª	9m	100	50	Aplicável a todos
2ª	9m	500	200	Não aplicável
3ª	28m	1500	800	Não aplicável

A UT VII é classificada na 4ª categoria de risco quando algum dos critérios indicados não for satisfeito.

Quadro A4.4 – Categorias de Risco da utilização-tipo IX (desportivos e de lazer)

Categoria	Valores máximos referentes à UT IX, quando integrada em edifício			Ao ar livre
	Altura da UT IX	Número de pisos ocupados pela UT IX abaixo do plano de referência	Efectivo da UT IX	Efectivo da UT IX
1ª		-		1000
	9m	0	100	-
2ª		-		15000
	28m	1	1000	-
3ª		-		40000
	28m	2	5000	-

A UT IX é classificada na 4ª categoria de risco quando algum dos critérios indicados não for satisfeito.

Quadro A4.5 – Categorias de Risco da utilização-tipo XII (industriais, oficinas e armazéns)

Categoria	Valores máximos referentes à UT XII		
	Integrada em edifício		Ao ar livre
	Carga de incêndio modificada da UT XII	Número de pisos ocupados pela UT XII abaixo do plano de referência	Carga de incêndio modificada da UT XII
1ª	850 MJ/m ²	0	1700 MJ/m ²
2ª	3000 MJ/m ²	1	5000 MJ/m ²
3ª	10000 MJ/m ²	1	15000 MJ/m ²

A UT XII é classificada na 4ª categoria de risco quando algum dos critérios indicados não for satisfeito.

Quadro A4.6 – Número de Efectivos por Utilização-Tipo

Corpo	UT	Total de Efectivos	Efectivos Locais de Risco D ou E
Hotel	II	0	0
	VII	1399	174
	XII	0	0
Casino e Sala de Espectáculos	VI	2294	0
	VII	1054	0
	XII	10	0
Health Club	IX	495	0
	VII	405	0
	XII	0	0

Anexo 5

VERIFICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE EVACUAÇÃO

A5.1. HOTEL

Quadro A5.1 – Verificação da Largura das Saídas do Hotel

Saídas	Efectivos	Largura (RG-SCIE)	Largura Existente (Projecto)	Cumpre?
S ₁	236	4 UP \Rightarrow 2,4m	1,4m \Rightarrow 2 UP	✗
S ₂	31	1 UP \Rightarrow 0,9m	1,4m \Rightarrow 2 UP	✓
S ₃	53	2 UP \Rightarrow 1,4m	1,4m \Rightarrow 2 UP	✓
S ₄	145	3 UP \Rightarrow 1,8m	1,4m \Rightarrow 2 UP	✗
S ₅	132	3 UP \Rightarrow 1,8m	2,0m \Rightarrow 3 UP	✓
S ₆	315	5 UP \Rightarrow 3,0m	8 UP*	✓
S ₇	163	3 UP \Rightarrow 1,8m	2,0m \Rightarrow 3 UP	✓
Nº Total de UP Existentes			22 UP	✓

* A saída tem várias portas, com medidas: 1,4m+1,4m+2,4m = 2UP+2UP+4UP = 8 UP

Quadro A5.2 – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação do Hotel

CH _x	Efect.	Mín. de UP	Larg. Ch _x	Cumpre?
CH ₁	13	1 \Rightarrow 0,9 m	1,8 m	✓
CH ₂	20	1 \Rightarrow 0,9 m	2,0 m	✓
CH ₃	3	1 \Rightarrow 0,9 m	2,0 m	✓
CH ₄	28	1 \Rightarrow 0,9 m	1,6 m	✓
CH ₅	34	1 \Rightarrow 0,9 m	3,5 m	✓
CH ₆	61	2 \Rightarrow 1,4 m	1,8 m	✓
CH ₇	236	4 \Rightarrow 2,4 m	1,9 m	✗

Quadro A5.2 (Continuação) – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação do Hotel

CH _x	Efect.	Mín. de UP	Larg. Ch _x	Cumpre?
CH ₈	78	2 ⇨ 1,4 m	1,7 m	✓
CH ₉	66	2 ⇨ 1,4 m	1,8 m	✓
CH ₁₀	61	2 ⇨ 1,4 m	2,0 m	✓
CH ₁₁	17	1 ⇨ 0,9 m	1,7 m	✓
CH ₁₂	31	1 ⇨ 0,9 m	1,5 m	✓
CH ₁₃	13	1 ⇨ 0,9 m	1,7 m	✓
CH ₁₄	11	1 ⇨ 0,9 m	2,4 m	✓
CH ₁₅	53	2 ⇨ 1,4 m	2,0 m	✓
CH ₁₆	70	2 ⇨ 1,4 m	3,0 m	✓
CH ₁₇	76	2 ⇨ 1,4 m	1,9 m	✓
CH ₁₈	44	1 ⇨ 0,9 m	4,0 m	✓
CH ₁₉	76	2 ⇨ 1,4 m	4,5 m	✓
CH ₂₀	129	3 ⇨ 1,8 m	4,2 m	✓
CH ₂₁	69	2 ⇨ 1,4 m	1,5 m	✓
CH ₂₂	70	2 ⇨ 1,4 m	1,5 m	✓
CH ₂₃	62	2 ⇨ 1,4 m	5,8 m	✓
CH ₂₄	61	2 ⇨ 1,4 m	2,4 m	✓
CH ₂₅	40	1 ⇨ 0,9 m	5,8 m	✓
CH ₂₆	120	3 ⇨ 1,8 m	5,5 m	✓
CH ₂₇	155	3 ⇨ 1,8 m	4,0 m	✓
CH ₂₈	155	3 ⇨ 1,8 m	6,0 m	✓
CH ₂₉	8	1 ⇨ 0,9 m	5,1 m	✓
CH ₃₀	26	1 ⇨ 0,9 m	1,5 m	✓
CH ₃₁	21	1 ⇨ 0,9 m	1,9 m	✓
CH ₃₂	21	1 ⇨ 0,9 m	2,3 m	✓
CH ₃₃	9	1 ⇨ 0,9 m	1,5 m	✓
CH ₃₄	3	1 ⇨ 0,9 m	1,7 m	✓
CH ₃₅	21	1 ⇨ 0,9 m	1,5 m	✓
CH ₃₆	11	1 ⇨ 0,9 m	2,0 m	✓
CH ₃₇	5	1 ⇨ 0,9 m	1,9 m	✓

Quadro A5.2 (Continuação) – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação do Hotel

CH _x	Efect.	Min. de UP	Larg. Ch _x	Cumpre?
CH ₃₈	31	1 ⇒ 0,9 m	1,9 m	✓
CH ₃₉	24	1 ⇒ 0,9 m	1,9 m	✓
CH ₄₀	37	1 ⇒ 0,9 m	1,6 m	✓
CH ₄₁	9	1 ⇒ 0,9 m	1,7 m	✓
CH ₄₂	25	1 ⇒ 0,9 m	1,9 m	✓
CH ₄₃	32	1 ⇒ 0,9 m	1,9 m	✓
CH ₄₄	2	1 ⇒ 0,9 m	1,8 m	✓
CH ₄₅	3	1 ⇒ 0,9 m	2,4 m	✓

Quadro A5.3 – Verificação das Distâncias a Percorrer no Hotel (Pontos de Impasse)

Pontos de Impasse	D _{Saída}	D _{Máxima}	Cumpre?
PI ₁	8,2 m	15 m	✓
PI ₂	4,6 m		✓
PI ₃	4,7 m		✓
PI ₄	9,4 m		✓
PI ₅	13,0 m		✓
PI ₆	14,9 m		✓
PI ₇	13,8 m		✓
PI ₈	7,4 m		✓
PI ₉	4,3 m		✓
PI ₁₀	5,5 m		✓
PI ₁₁	7,3 m		✓
PI ₁₂	7,5 m		✓
PI ₁₃	7,5 m		✓
PI ₁₄	8,5 m		✓
PI ₁₅	3,5 m		✓
PI ₁₆	23,0 m		✗
PI ₁₇	3,0 m		✓
PI ₁₈	4,7 m		✓

Quadro A5.4 – Verificação das Distâncias a Percorrer no Hotel (Pontos com alternativa de Fuga)

Pontos com alternativa de fuga	D _{Saída}	D _{Máxima}	Cumpre?
CH ₁ – CH ₇	62,7 m	20 m	✗
CH ₃ – CH ₇	43,0 m		✗
CH ₁₀ – CH ₇	78,6 m		✗
CH ₁₁ – CH ₁₂	15,9 m		✓
CH ₁₃ – CH ₁₂	22,6 m		✗
CH ₁₄ – CH ₁₅	10,7 m		✓
CH ₁₆ – CH ₁₇	18,8 m		✓
CH ₁₈ – CH ₂₁	33,4 m	30 m	✗
CH ₁₈ – CH ₂₂	29,8 m		✓
CH ₁₉ – CH ₂₁	29,3 m		✓
CH ₁₉ – CH ₂₂	25,7 m		✓
CH ₂₄ – CH ₂₃	22,4 m		✓
CH ₂₄ – CH ₂₅	24,9 m		✓
CH ₂₇	23,6 m		✓
CH ₂₈	15,5 m		✓
CH ₃₀ – CH ₂₉	10,6 m		✓
CH ₃₂ – CH ₃₃	10,5 m		✓
CH ₃₆ – CH ₃₇	13,1 m		✓
CH ₃₈ – CH ₃₇	28,0 m		✓
CH ₃₉ – CH ₄₀	35,1 m		✗
CH ₄₂ – CH ₄₀	36,5 m		✗

Quadro A5.5 – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 321º (UT XII – Hotel)

Piso	Compartimento	Área	Área Total	Parâmetros Verificados	Cumprido ?
-1	Arrumos	97 m ²	97 m ²	- Área = 97 m ² < 400 m ²	✓
	Casa das Máquinas 1	115 m ²	115 m ²	- Área = 115 m ² < 400 m ²	✓
	Arrecadação	161 m ²	161 m ²	- Área = 161 m ² < 400 m ²	✓
	Depósito de Lavandaria	6 m ²	6 m ²	- Área = 6 m ² < 400 m ²	✓
	Bastidor Central	3 m ²	3 m ²	- Área = 3 m ² < 400 m ²	✓
	Casa das Máquinas 2	43 m ²	43 m ²	- Área = 43 m ² < 400 m ²	✓
	Arrumos de Limpeza	6 m ²	6 m ²	- Área = 6 m ² < 400 m ²	✓
	Despensa 1	146 m ²	162 m ²	- Área = 162 m ² < 400 m ²	✓
	Despensa 2	16 m ²			
0	Quadro Eléctrico	4 m ²	4 m ²	- Área = 4 m ² < 800 m ²	✓
	Grupo de Compressores	12 m ²	12 m ²	- Área = 12 m ² < 800 m ²	✓
1	Casa das Máquinas 1	511 m ²	522 m ²	- Área = 522 m ² < 800 m ²	✓
	Quadro Eléctrico 1	11 m ²			
	Bastidor Informático	14 m ²			
	Quadro Eléctrico 2	4 m ²	680 m ²	- Área = 680 m ² < 800 m ²	✓
	Sala Técnica	4 m ²			
	Data Center	11 m ²			
	Casa das Máquinas 2	512 m ²			
	Arrecadação	127 m ²			
	Quadro Eléctrico 3	11 m ²			
	Sala de Acesso à Casa das Maq.	11 m ²			
2	Quadro Eléctrico	5 m ²	5 m ²	- Área = 5 m ² < 800 m ²	✓
3	Quadro Eléctrico	5 m ²	5 m ²	- Área = 5 m ² < 800 m ²	✓
4	Casa das Máquinas 1	8 m ²	8 m ²	- Área = 8 m ² < 800 m ²	✓
	Casa das Máquinas 2	83 m ²	83 m ²	- Área = 83 m ² < 800 m ²	✓
	Casa das Máquinas 3	25 m ²	25 m ²	- Área = 25 m ² < 800 m ²	✓

A5.2. CASINO

Quadro A5.6 – Verificação da Largura das Saídas do Casino

Saídas	Efectivos	Largura (RG-SCIE)	Largura Existente (Projecto)	Cumpre?
S ₁	5	1 UP \Rightarrow 0,9m	2 UP*	✓
S ₂	185	3 UP \Rightarrow 1,8m	1,3m \Rightarrow 1 UP	✗
S ₃	109	3 UP \Rightarrow 1,8m	1,4m \Rightarrow 2 UP	✗
S ₄	218	4 UP \Rightarrow 2,4m	1,8m \Rightarrow 3 UP	✗
S ₅	356	5 UP \Rightarrow 3m	1,4m \Rightarrow 2 UP	✗
S ₆	1234	13 UP \Rightarrow 7,8m	10 UP**	✗
S ₇	122	3 UP \Rightarrow 1,8m	1,4m \Rightarrow 2 UP	✗
Nº Total de UP Existentes		22 UP		✗

* A saída tem várias portas, com medidas: 0,9m+0,9m = 1UP+1UP =2UP

** A saída tem várias portas, com medidas: 1,4m+1,4m+2,2m+2,2m = 2UP+2UP+3UP+3UP =10UP

Quadro A5.7 – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação do Casino

CH _x	Efect.	Mín. de UP	Larg. Ch _x	Cumpre?
CH ₁	2	1 \Rightarrow 0,9 m	1,5 m	✓
CH ₂	3	1 \Rightarrow 0,9 m	Local amplo	✓
CH ₃	2	1 \Rightarrow 0,9 m	Local amplo	✓
CH ₄	4	1 \Rightarrow 0,9 m	1,9 m	✓
CH ₅	185	3 \Rightarrow 1,8 m	1,9 m	✓
CH ₆	176	3 \Rightarrow 1,8 m	1,4m	✗
CH ₇	28	1 \Rightarrow 0,9 m	2,6 m	✓
CH ₈	20	1 \Rightarrow 0,9 m	2,0 m	✓
CH ₉	28	1 \Rightarrow 0,9 m	2,0 m	✓
CH ₁₀	10	1 \Rightarrow 0,9 m	6,0 m	✓
CH ₁₁	82	2 \Rightarrow 1,4 m	Local amplo	✓
CH ₁₂	7	1 \Rightarrow 0,9 m	1,6 m	✓
CH ₁₃	25	1 \Rightarrow 0,9 m	1,6 m	✓
CH ₁₄	40	1 \Rightarrow 0,9 m	0.9 m	✓
CH ₁₅	190	3 \Rightarrow 1,8 m	1,8 m	✓
CH ₁₆	28	1 \Rightarrow 0,9 m	2,7 m	✓

Quadro A5.7 (Continuação) – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação do Casino

CH _x	Efect.	Mín. de UP	Larg. Ch _x	Cumpre?
CH ₁₇	122	3 ⇒ 1,8 m	1,4 m	✗
CH ₁₈	122	3 ⇒ 1,8 m	Local amplo	✓
CH ₁₉	487	6 ⇒ 3,6 m	Local amplo	✓
CH ₂₀	487	6 ⇒ 3,6 m	Local amplo	✓
CH ₂₁	974	10 ⇒ 6,0 m	Local amplo	✓
CH ₂₂	1018	11 ⇒ 6,6 m	Local amplo	✓
CH ₂₃	34	1 ⇒ 0,9 m	Local amplo	✓
CH ₂₄	1152	12 ⇒ 7,2 m	Local amplo	✓
CH ₂₅	168	3 ⇒ 1,8 m	1,6 m	✗
CH ₂₆	176	3 ⇒ 1,8 m	2,1 m	✓
CH ₂₇	150	3 ⇒ 1,8 m	Local amplo	✓
CH ₂₈	153	3 ⇒ 1,8 m	Local amplo	✓
CH ₂₉	203	4 ⇒ 2,4 m	Local amplo	✓

Quadro A5.8 – Verificação das Distâncias a Percorrer no Casino (Pontos de Impasse)

Pontos de Impasse	D _{Saída}	D _{Máxima}	Cumpre?
PI ₁	17,2 m	15 m	✗
PI ₂	22,2 m		✗
PI ₃	12,0 m		✓
PI ₄	9,8 m		✓
PI ₅	37,0 m		✗
PI ₆	49,5 m		✗
PI ₇	9,0 m		✓
PI ₈	5,0 m		✓
PI ₉	5,0 m		✓
PI ₁₀	9,6 m		✓
PI ₁₁	25,3 m		✗

Quadro A5.9 – Verificação das Distâncias a Percorrer no Casino (Pontos com alternativa de Fuga)

Pontos com alternativa de fuga	D _{Saída}	D _{Máxima}	Cumpre?
CH ₁ – CH ₂	22,6 m	20 m	✗
CH ₅ – CH ₇	41,9 m		✗
CH ₄ – CH ₅	19,3 m		✓
CH ₈ – CH ₉	44,6 m		✗
CH ₁₀ – CH ₁₁	49,0 m		✗
CH ₁₂ – CH ₁₅	41,6 m		✗
CH ₁₈ – CH ₁₅	16,2 m	30 m	✓
CH ₂₁ – CH ₂₄	64,3 m		✗
CH ₁₉ – CH ₂₄	42,4 m		✗
CH ₂₃ – CH ₂₄	12,1 m		✓
CH ₂₅ – CH ₂₇	25,2 m		✓
CH ₂₉	9,7 m		✓

Quadro A5.10 – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 321º (UT XII – Casino)

Piso	Compartimento	Área	Área Total	Parâmetros Verificados	Cumpre ?
-1	Casa das Máquinas Bombagem	72 m ²	72 m ²	- Área = 72 m ² < 400 m ²	✓
	Arrumos de apoio ao Átrio	60 m ²	60 m ²	- Área = 60 m ² < 400 m ²	✓
	Casa das Máquinas 1	49 m ²	792 m ²	- Área = 792 m ² > 400 m ²	✗
	Casa das Máquinas 2	51 m ²			
	Arrumos 1	30 m ²			
	Arrumos das Oficinas	66 m ²			
	Oficinas 1	80 m ²			
	Oficinas 2	389 m ²	65 m ²	- Área = 65 m ² < 400 m ²	✓
	Gabinete do Chefe das Oficinas	8 m ²			
	Arrecadação 1	119 m ²			
	Bastidor	8 m ²			
	Sala Técnica UPS Casino	8 m ²			
	Sala Técnica UPS Jogos	8 m ²	12 m ²	- Área = 12 m ² < 400 m ²	✓
	Arrecadação 3	41 m ²			
	Arrumos 3	2 m ²			

Quadro A5.10 (Continuação) – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 321º (UT XII – Casino)

Piso	Compartimento	Área	Área Total	Parâmetros Verificados	Cumpre ?
-1	Arrecadação 2	10 m ²	50 m ²	- Área = 50 m ² < 400 m ²	✓
	Casa das Máquinas 3	14 m ²			
	Arrumos 2	36 m ²			
0	Casa das Máquinas	182 m ²	182 m ²	- Área = 182 m ² < 800 m ²	✓
	Data Center	25 m ²	25 m ²	- Área = 25 m ² < 800 m ²	✓
	Arrumos da Sala on-line	4 m ²	4 m ²	- Área = 4 m ² < 800 m ²	✓
1	Casa das Máquinas 1	181 m ²	181 m ²	- Área = 181 m ² < 800 m ²	✓
	Casa das Máquinas 2	15 m ²	61 m ²	- Área = 15 m ² < 800 m ²	✓
	CCTV	40 m ²			
	Arrumos do CCTV	6 m ²			
	Sala Técnica UPS Jogos	6 m ²	12 m ²	- Área = 6 m ² < 800 m ²	✓
	Quadro Eléctrico	6 m ²		- Área = 6 m ² < 800 m ²	✓
2	Casa das Máquinas 1	46 m ²	176 m ²	- Área = 176 m ² < 800 m ²	✓
	Casa das Máquinas 2	51 m ²			
	Casa das Máquinas 3	21 m ²			
	Casa das Máquinas 4	39 m ²			
	Casa das Máquinas 5	19 m ²			
3	Casa das Máquinas	182 m ²	182 m ²	- Área = 182 m ² < 800 m ²	✓
4	Casa das Máquinas	182 m ²	182 m ²	- Área = 182 m ² < 800 m ²	✓
5	Casa das Máquinas	182 m ²	182 m ²	- Área = 182 m ² < 800 m ²	✓

A5.3. SALA DE ESPECTÁCULOS

Quadro A5.11 – Verificação da Largura das Saídas da Sala de Espectáculos

Saídas	Efectivos	Largura (RG-SCIE)	Largura Existente (Projecto)	Cumpre?
S ₁	46	1 UP ⇒ 0,9m	1,4m ⇒ 2 UP	✓
S ₂	38	1 UP ⇒ 0,9m	1,4m ⇒ 2 UP	✓
S ₃	717	8 UP ⇒ 4,8m	1,4m ⇒ 2 UP	✗
S ₄	75	2 UP ⇒ 1,4m	2,4m ⇒ 4 UP	✓
Nº Total de UP Existentes			10 UP	✓

Quadro A5.12 – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação da Sala de Espectáculos

CH _x	Efect.	Mín. de UP	Larg. Ch _x	Cumpre?
CH ₁	38	1 ⇒ 0,9 m	1,5 m	✓
CH ₂	46	1 ⇒ 0,9 m	2,0 m	✓
CH ₃	5	1 ⇒ 0,9 m	2,0 m	✓
CH ₄	10	1 ⇒ 0,9 m	2,1 m	✓
CH ₅	65	2 ⇒ 1,4 m	1,9 m	✓
CH ₆	4	1 ⇒ 0,9 m	1,9 m	✓
CH ₇	6	1 ⇒ 0,9 m	1,9 m	✓
CH ₈	351	5 ⇒ 3,0 m	2,4 m	✗
CH ₉	366	5 ⇒ 3,0 m	2,4 m	✗
CH ₁₀	352	5 ⇒ 3,0 m	2,4 m	✗
CH ₁₁	349	5 ⇒ 3,0 m	3,0 m	✓
CH ₁₂	233	4 ⇒ 2,4 m	Local amplo	✓
CH ₁₃	116	3 ⇒ 1,8 m	1,6 m	✗
CH ₁₄	232	4 ⇒ 2,4 m	Local amplo	✓
CH ₁₅	116	3 ⇒ 1,8 m	1,6 m	✗
CH ₁₆	232	4 ⇒ 2,4 m	1,6 m	✗
CH ₁₇	232	4 ⇒ 2,4 m	Local amplo	✓
CH ₁₈	46	1 ⇒ 0,9 m	1,6 m	✓
CH ₁₉	7	1 ⇒ 0,9 m	1,4 m	✓
CH ₂₀	1	1 ⇒ 0,9 m	2,0 m	✓
CH ₂₁	2	1 ⇒ 0,9 m	2,0 m	✓

Quadro A5.13 – Verificação das Distâncias a Percorrer da Sala de Espectáculos (Pontos de Impasse)

Pontos de Impasse	D _{Saída}	D _{Máxima}	Cumpre?
PI ₁	13,1 m	15 m	✓
PI ₂	23,5 m		✗
PI ₃	11,2 m		✓
PI ₄	20,1 m		✗
PI ₅	6,2 m		✓
PI ₆	20,9 m		✗

Quadro A5.13 (Continuação) – Verificação das Distâncias a Percorrer da Sala de Espectáculos (Pontos de Impasse)

Pontos de Impasse	D _{Saída}	D _{Máxima}	Cumpre?
PI ₇	13,3 m	15 m	✓
PI ₈	0.75 m		✓
PI ₉	2,0 m		✓
PI ₁₀	2,0 m		✓

Quadro A5.14 – Verificação das Distâncias a Percorrer da SE (Pontos com alternativa de Fuga)

Pontos com alternativa de fuga	D _{Saída}	D _{Máxima}	Cumpre?
CH ₃ – CH ₄	21,2 m	20 m	✗
CH ₆ – CH ₅	27,8 m		✗
CH ₇ – CH ₅	28,7 m		✗
CH ₁₇ – CH ₈	29,8 m		✗
CH ₁₄ – CH ₈	29,8 m		✗
CH ₁₄ – CH ₉	50,6 m		✗
CH ₁₂ – CH ₉	44,1 m		✗

Quadro A5.15 – Resumo da Verificação das Condições do Artigo 321º (UT XII – Sala de Espectáculos)

Piso	Compartimento	Área	Área Total	Parâmetros Verificados	Cumpre ?
-1	Arrumos	2 m ²	2 m ²	- Área = 2 m ² < 400 m ²	✓
	Arrumos de apoio ao Palco	92 m ²	92 m ²	- Área = 92 m ² < 400 m ²	✓
	Arrumos das Escadas	10 m ²	10 m ²	- Área = 10 m ² < 400 m ²	✓
	Arrumos de Produtos de Limpeza	3 m ²	17 m ²	- Área = 17 m ² < 400 m ²	✓
	Despensa Geral	14 m ²			
	Arrecadação	26 m ²	26 m ²	- Área = 26 m ² < 400 m ²	✓
0	Arrumos da Régie	6 m ²	6 m ²	- Área = 6 m ² < 800 m ²	✓
	Casa das Máquinas	20 m ²	20 m ²	- Área = 20 m ² < 800 m ²	✓
1	Casa das Máquinas	199 m ²	199 m ²	- Área = 199 m ² < 800 m ²	✓
2	Casa das Máquinas	183 m ²	183 m ²	- Área = 183 m ² < 800 m ²	✓

A5.3. HEALTH CLUB

Quadro A5.16 – Verificação da Largura das Saídas do *Health Club*

Saídas	Efectivos	Largura (RG-SCIE)	Largura Existente (Projecto)	Cumpre?
S ₁	292	4 UP ⇒ 2,4 m	1,4m ⇒ 2 UP	×
S ₂	203	4 UP ⇒ 2,4 m	1,4m ⇒ 2 UP	×
S ₃	202	4 UP ⇒ 2,4 m	1,4m ⇒ 2 UP	×
S ₄	203	4 UP ⇒ 2,4 m	1,4m ⇒ 2 UP	×
Nº Total de UP Existentes			8 UP	×

Quadro A5.17 – Verificação da Largura dos Caminhos de Evacuação do Hotel

CH _i	Efect.	Mín. de UP	Larg. CH _i	Cumpre?
CH ₁	292	4 ⇒ 2,4 m	2,0 m	×
CH ₂	69	2 ⇒ 2,4 m	2,8 m	✓
CH ₃	153	3 ⇒ 1,8 m	2,8 m	✓
CH ₄	154	3 ⇒ 1,8 m	2,8 m	✓
CH ₅	203	4 ⇒ 2,4 m	3,0 m	✓
CH ₆	24	1 ⇒ 0,9 m	2,8 m	✓
CH ₇	16	1 ⇒ 0,9 m	2,31 m	✓

Anexo 6

SINALIZAÇÃO

A6.1. INTRODUÇÃO

A utilização de sinais, sonoros ou visuais, é desde há vários séculos entendida como um processo de comunicação rápido e eficaz. Começa-se por referir a importância da sinalização de emergência, seguindo-se o resumo das principais questões relacionadas com a sinalização visual com referência aos pictogramas utilizados no presente trabalho, indicando-se também os meios e dispositivos de sinalização sonora existentes.

A6.2. IMPORTÂNCIA DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

A sinalização de emergência é essencial já que permite:

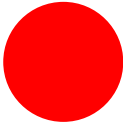



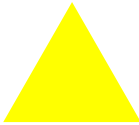





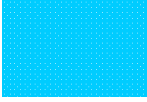

- Reduzir o risco de ocorrência de incêndio (alertando para os riscos existentes);
- Garantir que sejam adoptadas as acções adequadas à situação de risco;
- Orientar as acções de combate ao incêndio;
- Facilitar a localização dos equipamentos de combate ao incêndio;
- E evidenciar os caminhos de evacuação.

Assim, a sinalização de emergência deve ser de fácil e clara interpretação, logo estar colocada em locais perfeitamente visíveis.

A6.3. SINALIZAÇÃO VISUAL

As placas de sinalização visual são caracterizadas pela sua cor e pela sua forma, tendo diferentes significados como se pode constatar pelo quadro seguinte.

Quadro A6.1 – Formatos e cores das placas de sinalização

Significado dos Sinais	Formato e Cor dos Sinais	Cor do Pictograma	Exemplo
Proibição		Preto	
Obrigação		Branco	
Perigo		Preto	
Equipamentos de Combate a Incêndios		Branco	
Emergência		Branco	
Informações Várias		Branco	

Para além da cor e da forma as placas de sinalização devem reunir as seguintes características principais:

- Ser construídas em material rígido com espessura mínima de 2mm, fotoluminescente e sem produtos radioactivos;
- Possuir propriedades luminescentes que garantam a luminância e o tempo de atenuação após se extinguir a fonte luminosa incidente, que constam no quadro seguinte.

Quadro A6.2 – Relação Luminância/Tempo de atenuação

Luminância (Intensidade Luminosa)	Tempo de atenuação após a extinção da radiação incidente
210 mcd/m ²	10 min.
29 mcd/m ²	60 min.
0.3 mcd/m ²	3000 min.

É também importante escolher os sinais que mais se adequam às situações que se pretende sinalizar, assim de uma forma geral, e relativamente à sinalização das vias de evacuação, esta deve ser visível de qualquer ponto do edifício, orientando os ocupantes em direcção à saída de uma forma rápida até à saída.

Por outro lado, os meios de extinção, tais como os extintores, devem ser sinalizados através de placas colocadas por cima dos mesmos, ou com setas indicando o caminho a percorrer para se chegar aos referidos equipamentos.

Os perigos existentes devem também ser identificados com recurso a sinais de advertência de perigo, minimizando-se assim as acções e comportamentos que possam agravar o risco de incêndio.

Relativamente à altura de montagem das placas de sinalização estas devem ser instaladas entre 2,1 e 3 m. No caso de espaços amplos o limite superior pode ser excedido mediante justificação fundamentada.

Em relação à dimensão das placas, estas devem possuir uma área mínima afectada a cada pictograma (A) em função da distância (d) a que deve ser avistado, segundo a expressão:

$$A \geq \frac{d^2}{2000} \quad (A1.1)$$

Note-se que o valor mínimo de A deve ser de 180cm² para a distância de visão de 6m, sendo que a expressão só é válida para distâncias iguais ou inferiores a 50m.

Em resumo, as placas de sinalização são obrigatórias em todos os edifícios e recintos com excepção dos da 1ª categoria de risco da UT I (Habitacionais) e nos fogos de habitação em qualquer categoria de risco, devendo indicar:

- Caminhos de Evacuação;
- O número do piso ou saída;
- Meios de 1ª e 2ª intervenção;
- Meios de alarme e alerta;
- Meios passivos e activos de comando ou operação.

A6.3. SINALIZAÇÃO VISUAL UTILIZADA

Neste ponto é definida a sinalização que vai ser utilizada no projecto em análise. Note-se que esta sinalização para além de ter de cumprir as normas, tem de garantir que a informação nela contida é clara de modo a evitar ambiguidades nas decisões tomadas em caso de incêndio.



Fig.A6.1 – Sinal de Emergência 1



Fig.A6.2 – Sinal de Emergência 2



Fig.A6.3 – Sinal de Emergência 3



Fig.A6.4 – Sinal de Emergência 4



Fig.A6.5 – Sinal de Emergência 5

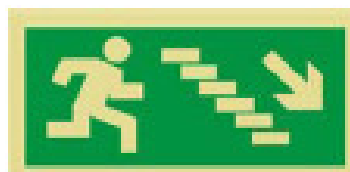


Fig.A6.6 – Sinal de Emergência 6



Fig.A6.7 – Sinal de Emergência 7



Fig.A6.8 – Sinal de Emergência 8

Os sinais de emergência das figuras A6.1 e A6.2 indicam proibição. No primeiro caso, proíbe o uso das escadas mecânicas e deve ser colocado no topo das mesmas, enquanto no segundo informa que se devem manter as portas corta-fogo fechadas.

O sinal de emergência 3 indica a existência de portas dotadas de barras antipânico e deve ser colocado em todas as portas que possuam esse sistema.

No caso, da figura A6.4 esta possui duas situações distintas: proíbe o uso dos elevadores e indica a utilização de escadas. Esta sinalização deve ser colocada junto aos elevadores.

Relativamente à sinalização existente nas figuras A6.5 e A6.6 refere-se que são sinais indicativos do sentido de evacuação que devem ser colocados junto a portas e a escadas de emergência respectivamente. Note-se que os símbolos presentes nestes dois sinais podem ser alterados consoante a direcção e o local aonde os mesmos são colocados.

O sinal da figura A6.7 é um sinal informativo que deve ser colocado nas caixas de escadas ao nível de cada piso.

Finalmente, o sinal de emergência 8 deve ser colocado por cima das saídas de emergência.

A6.4. SINALIZAÇÃO SONORA

O objectivo da sinalização sonora é em primeira instância informar os ocupantes de um determinado edifício da existência de perigo, de forma a encurtar o tempo de reacção. Neste âmbito, os sinais acústicos devem em regra:

- Ter um nível sonoro superior ao do ruído ambiente;
- Ser facilmente identificáveis;
- Emitirem um som contínuo e estável em frequências;
- Eventualmente complementados por um sinal luminoso.

Refere-se ainda que a sinalização acústica pode ser complementada com comunicação verbal que auxilie os ocupantes a evacuar o edifício de forma ordeira e eficiente.

A6.5. CONCLUSÕES

O principal objectivo da sinalização de segurança é chamar a atenção, de uma forma rápida e inteligível, para objectos e situações susceptíveis de provocarem determinados perigos.

Desta forma, conclui-se que este tipo de sinalização deve alertar para objectos e situações perigosas, ajudar a ultrapassar perigos e prestar informações relacionadas com a segurança.

Por último, refere-se que aliada à adequada sinalização dos locais deve estar sempre a aplicação de medidas de protecção impostas por diplomas legais.

Anexo 7

PLANTAS DE EMERGÊNCIA

